

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Kenji NISHIMURA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: RADIO DATA COMMUNICATIONS METHOD, SERVER, AND RADIO NETWORK CONTROLLER

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

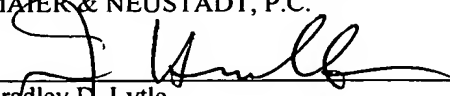
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-050019	February 26, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Bradley D. Lytle

Registration No. 40,073

James D. Hamilton
Registration No. 28,421

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 2月26日

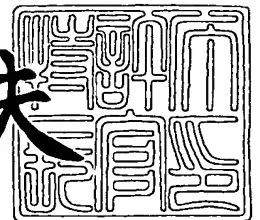
出願番号
Application Number: 特願2003-050019
[ST. 10/C]: [JP2003-050019]

出願人
Applicant(s): 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

2004年 2月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3010633

【書類名】 特許願

【整理番号】 DCMH140677

【提出日】 平成15年 2月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 07/00

【発明の名称】 無線データ通信方法、サーバ装置及び無線制御装置

【請求項の数】 19

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 西村 健治

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 川上 博

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 平田 昇一

【特許出願人】

【識別番号】 392026693

【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702416

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線データ通信方法、サーバ装置及び無線制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の無線制御装置から移動端末に対して、第2の無線制御装置及び基地局を介してデータを送信する下り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に、該第1の無線制御装置又は該第2の無線制御装置の少なくとも一つが、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行う無線データ通信方法であって、

前記移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理は、

前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している全ての基地局に対してデータを送信する第1の送信タイミングを決定する工程と、

前記データを分割して、該分割データの各々にシーケンスナンバを付与する工程と、

前記第1の送信タイミングで、前記全ての基地局に対して前記分割データの各々を送信する工程とを有し、

前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行う無線制御装置が変更されることを特徴とする無線データ通信方法。

【請求項2】 前記第2の無線制御装置が、前記移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行っている場合に、サーバ装置が、該移動端末からの通知に応じて、前記第1の無線制御装置が、該第2の無線制御装置と共に、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行うように決定する工程Aと、

前記サーバ装置が、前記決定結果について、前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置に通知する工程Bと、

前記第1の無線制御装置が、前記第2の無線制御装置から、前記シーケンスナンバの付与状況を引き継ぐ工程Cと、

前記第1の無線制御装置が、前記第2の無線制御装置に対してデータを送信する第2の送信タイミングを決定する工程Dと、

前記第1の無線制御装置が、前記シーケンスナンバの付与状況に基づいて、前

記分割データの各々に前記シーケンスナンバを付与する工程Eと、

前記第1の無線制御装置が、前記第2の送信タイミングで、前記第2の無線制御装置に対して、前記分割データの各々を送信すると共に、前記第1の送信タイミングで、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している基地局のうち、該第1の無線制御装置が管理している基地局に対して、該分割データの各々を送信する工程Fと、

前記第2の無線制御装置が、前記第1の送信タイミングで、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している基地局のうち、該第2の無線制御装置が管理している基地局に対して、前記第1の無線制御装置からの前記分割データの各々を送信する工程Gとを有することを特徴とする請求項1に記載の無線データ通信方法。

【請求項3】 前記工程Cは、

前記第1の無線制御装置が、前記データを分割し、前記第2の無線制御装置に対して、前記シーケンスナンバの付与状況を要求する情報を前記分割データに付加して送信する工程と、

前記第2の無線制御装置が、前記第1の無線制御装置からの前記分割データの各々に前記シーケンスナンバを付与し、前記全ての基地局に対して該分割データの各々を送信する工程と、

前記第2の無線制御装置が、前記シーケンスナンバの付与状況を要求する情報が付加された前記分割データに付与した前記シーケンスナンバを、前記第1の無線制御装置に通知する工程と、

前記第1の無線制御装置が、前記第2の無線制御装置から通知された前記シーケンスナンバと、前記シーケンスナンバの付与状況を要求する情報が付加された前記分割データを送信してから該シーケンスナンバを受信するまでに送信した前記分割データの数とに応じて、前記シーケンスナンバの付与状況を引き継ぐ工程とを有することを特徴とする請求項2に記載の無線データ通信方法。

【請求項4】 前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置が、前記移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行っている場合に、サーバ装置が、該移動端末からの通知に応じて、前記第1の無線制御装置が、該移動端末のソ

フトハンドオーバに係る処理を行わないように決定する工程と、

前記サーバ装置が、前記決定結果について、前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置に通知する工程と、

前記第1の無線制御装置が、前記データを分割することなく、かつ、該データに前記シーケンスナンバを付与することなく、該データを前記第2の無線制御装置に対して送信する工程と、

前記第2の無線制御装置が、前記第1の無線制御装置からの前記データが分割されていないこと、又は、前記シーケンスナンバを付与されていないことのいずれかを検出した場合、該データを分割し、該第1の無線制御装置による前記シーケンスナンバの付与状況に基づいて、該分割データの各々に前記シーケンスナンバを付与する工程と、

前記第2の無線制御装置が、前記第1の送信タイミングで、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している全ての基地局に対して、前記分割データの各々を送信する工程とを有することを特徴とする請求項1に記載の無線データ通信方法。

【請求項5】 前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置が、前記移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行っている場合に、サーバ装置が、該移動端末からの通知に応じて、該第2の無線制御装置が、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行わないように決定する工程と、

前記サーバ装置が、前記決定結果について、前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置に通知する工程と、

前記第1の無線制御装置が、前記データを分割し、前記分割データの各々に前記シーケンスナンバを付与する工程と、

前記第1の無線制御装置が、前記第1の送信タイミングで、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している全ての基地局に対して、前記分割データの各々を送信する工程とを有することを特徴とする請求項1に記載の無線データ通信方法。

【請求項6】 前記第1の無線制御装置が、前記移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行っている場合に、サーバ装置が、該移動端末からの通知に応

じて、前記第 2 の無線制御装置が、該第 1 の無線制御装置と共に、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行うように決定する工程と、

前記サーバ装置が、前記決定結果について、前記第 1 の無線制御装置及び前記第 2 の無線制御装置に通知する工程と、

前記第 1 の無線制御装置が、前記第 2 の無線制御装置に対してデータを送信する第 2 の送信タイミングを決定する工程と、

前記第 1 の無線制御装置が、前記データを分割し、該分割データの各々に前記シーケンスナンバを付与する工程と、

前記第 1 の無線制御装置が、前記第 2 の送信タイミングで、前記第 2 の無線制御装置に対して、前記分割データの各々を送信すると共に、前記第 1 の送信タイミングで、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している基地局のうち、該第 1 の無線制御装置が管理している基地局に対して、前記分割データの各々を送信する工程と、

前記第 2 の無線制御装置が、前記第 1 の送信タイミングで、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している基地局のうち、該第 2 の無線制御装置が管理している基地局に対して、前記第 1 の無線制御装置からの前記分割データの各々を送信する工程とを有することを特徴とする請求項 1 に記載の無線データ通信方法。

【請求項 7】 移動端末から第 1 の無線制御装置に対して、基地局及び第 2 の無線制御装置を介してデータを送信する上り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に、該第 1 の無線制御装置又は該第 2 の無線制御装置の少なくとも一つが、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行う無線データ通信方法であって、

前記移動端末のソフトハンドオーバに係る処理は、

前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している全ての基地局からの分割データの選択合成を行う工程と、

前記選択合成された分割データから前記データを再構築する工程とを有し、

前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行う無線制御装置が変更されることを特徴とする無線デ

ータ通信方法。

【請求項8】 前記第2の無線制御装置が、前記移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行っている場合に、サーバ装置が、該移動端末からの通知に応じて、前記第1の無線制御装置が、該第2の無線制御装置と共に、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行うように決定する工程と、

前記サーバ装置が、前記決定結果について、前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置に通知する工程と、

前記第2の無線制御装置が、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している基地局のうち、該第2の無線制御装置が管理している基地局からの前記分割データの選択合成を行う工程と、

前記第1の無線制御装置が、前記第2の無線制御装置からの前記選択合成された分割データと、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している基地局のうち、該第1の無線制御装置が管理している基地局からの前記分割データとについて選択合成を行う工程と、

前記選択合成された分割データから前記データを再構築する工程とを有することを特徴とする請求項7に記載の無線データ通信方法。

【請求項9】 前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置が、前記移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行っている場合に、サーバ装置が、該移動端末からの通知に応じて、該第1の無線制御装置が、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行わないように決定する工程と、

前記サーバ装置が、前記決定結果について、前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置に通知する工程と、

前記第2の無線制御装置が、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している基地局のうち、該第2の無線制御装置が管理している基地局からの前記分割データの選択合成を行う工程と、

前記第2の無線制御装置が、前記選択合成された分割データから前記データを再構築すると共に、その旨を前記第1の無線制御装置に通知する工程と、

前記第1の無線制御装置が、前記第2の無線制御装置からの通知に応じて、前記分割データの前記選択合成及び前記再構築を停止する工程とを有することを特

徴とする請求項7に記載の無線データ通信方法。

【請求項10】 前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置が、前記移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行っている場合に、サーバ装置が、該移動端末からの通知に応じて、該第2の無線制御装置が、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行わないように決定する工程と、

前記サーバ装置が、前記決定結果について、前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置に通知する工程と、

前記第2の無線制御装置が、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している基地局のうち、該第2の無線制御装置が管理している基地局からの前記分割データの選択合成を停止して、該分割データを前記第1の無線制御装置に転送する工程と、

前記第1の無線制御装置が、前記第2の無線制御装置から転送された前記分割データと、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している基地局のうち、該第1の無線制御装置が管理している基地局からの前記分割データとについて選択合成を行う工程と、

前記選択合成された分割データから前記データを再構築する工程とを有することを特徴とする請求項7に記載の無線データ通信方法。

【請求項11】 前記第1の無線制御装置が、前記移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行っている場合に、サーバ装置が、該移動端末からの通知に応じて、前記第2の無線制御装置が、該第1の無線制御装置と共に、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行うように決定する工程と、

前記サーバ装置が、前記決定結果について、前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置に通知する工程と、

前記第2の無線制御装置が、前記サーバ装置からの通知に応じて、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している基地局のうち、該第2の無線制御装置が管理している基地局からの前記分割データの選択合成を行う工程と、

前記第1の無線制御装置が、前記第2の無線制御装置からの前記選択合成された分割データと、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続して

いる基地局のうち、該第1の無線制御装置が管理している基地局からの前記分割データとについて選択合成を行う工程と、

前記選択合成された分割データから前記データを再構築する工程とを有することを特徴とする請求項7に記載の無線データ通信方法。

【請求項12】 第1の無線制御装置から移動端末に対して、第2の無線制御装置及び基地局を介してデータを送信する下り方向の無線データ通信、又は、移動端末から第1の無線制御装置に対して、基地局及び第2の無線制御装置を介してデータを送信する上り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に、該第1の無線制御装置又は該第2の無線制御装置の少なくとも一つが、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行う無線データ通信方法を制御するサーバ装置であって、

前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に、該移動端末からの通知に応じて、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行う無線制御装置を変更するように決定する決定部と、

前記決定結果について、該変更に関連する無線制御装置に通知する通知部とを具備することを特徴とするサーバ装置。

【請求項13】 基地局を介して移動端末に対してデータを送信する下り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行う無線制御装置であって、

第1の無線制御装置として前記移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行うように指示する通知を受信する通知受信部と、

前記通知に応じて、前記データを分割するデータ分割部と、

前記通知に応じて、前記シーケンスナンバーの付与状況に基づいて、前記分割データの各々にシーケンスナンバーを付与するシーケンスナンバー付与部と、

前記通知に応じて、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している基地局のうち該無線制御装置が管理している基地局に対してデータを送信する第1の送信タイミングと、第2の無線制御装置に対してデータを送信する第2の送信タイミングを決定する送信タイミング決定部と、

前記通知に応じて、前記第2の送信タイミングで、前記第2の無線制御装置に対して、前記分割データの各々を送信すると共に、前記第1の送信タイミングで、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している基地局のうち、該無線制御装置が管理している基地局に対して、該分割データの各々を送信するデータ送信部とを具備することを特徴とする無線制御装置。

【請求項14】 前記データ送信部は、前記第2の無線制御装置に対して、前記シーケンスナンバの付与状況を要求する情報を前記分割データに付加して送信し、

前記シーケンスナンバ付与部は、前記第2の無線制御装置から通知された前記シーケンスナンバの付与状況を要求する情報が付加された前記分割データに付与した前記シーケンスナンバと、前記シーケンスナンバの付与状況を要求する情報が付加された前記分割データを送信してから該シーケンスナンバを受信するまでに送信した前記分割データの数とに応じて、前記シーケンスナンバの付与状況を引き継ぐことを特徴とする請求項13に記載の無線制御装置。

【請求項15】 基地局を介して移動端末に対してデータを送信する下り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行う無線制御装置であって、

第2の無線制御装置として前記移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行うように指示する通知を受信する通知受信部と、

前記通知に応じて、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している基地局のうち該無線制御装置が管理している基地局に対してデータを送信する第1の送信タイミングを決定する送信タイミング決定部と、

前記通知に応じて、前記第1の送信タイミングで、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している基地局のうち、該無線制御装置が管理している基地局に対して、第1の無線制御装置からの分割データの各々を転送するデータ送信部とを具備することを特徴とする無線制御装置。

【請求項16】 基地局を介して移動端末に対してデータを送信する下り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている

際に、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行う無線制御装置であって、

前記移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行わないように指示する通知を受信する通知受信部と、

前記通知に応じて、前記データを分割することなくデータを転送するデータ送信部とを具備することを特徴とする無線制御装置。

【請求項17】 移動端末から基地局を介してデータを送信する上り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行う無線制御装置であって、

第1の無線制御装置として前記移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行うように指示する通知を受信する通知受信部と、

前記通知に応じて、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している全ての基地局からの分割データの選択合成を行う選択合成部と、

前記通知に応じて、前記選択合成された分割データから前記データを再構築する再構築部とを具備することを特徴とする無線制御装置。

【請求項18】 移動端末から基地局を介してデータを送信する上り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行う無線制御装置であって、

第2の無線制御装置として前記移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行うように指示する通知を受信する通知受信部と、

前記通知に応じて、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している全ての基地局のうち、該無線制御装置が管理する基地局からの分割データの選択合成を行う選択合成部と、

前記通知に応じて、前記選択合成された分割データを第1の無線制御装置に送信するデータ送信部とを具備することを特徴とする無線制御装置。

【請求項19】 移動端末から基地局を介してデータを送信する上り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行う無線制御装置であって、

前記移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行わないように指示する通知

を受信する通知受信部と、

前記通知に応じて、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している全ての基地局のうち、該無線制御装置が管理する基地局からの分割データを、選択合成を行うことなく、第1の無線制御装置に送信するデータ送信部とを具備することを特徴とする無線制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線データ通信方法、サーバ装置及び無線制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、3GPP (3rd Generation Partnership Project) により標準化されている無線通信システムとして、UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) が知られている。

【0003】

UMTSにおいては、無線通信技術として、W-CDMAを採用し、移動端末のハンドオーバ方式の1つとして、ソフトハンドオーバ (ダイバーシチハンドオーバ) を提供している。ソフトハンドオーバは、移動端末が複数の基地局と同時に接続して通信を行うため、データのロスを発生させずにハンドオーバを行う事が出来るという利点がある。

【0004】

図15乃至図17を参照して、UMTSにおけるソフトハンドオーバに係る処理について説明する。

【0005】

UMTSに係るネットワークは、図15に示すように、移動加入者交換機 (MSC: Mobile services Switching Center / SGSN: Serving GPRS Support Node) や移動関門交換機 (GMSC: Gateway MSC / GGSN: Gateway GP

RS Support Node)等を具備するコアネットワークと、無線制御装置RNC(Radio Network Controller)及び基地局NodeBを具備する無線アクセスネットワークRAN(Radio Access Network)とから構成される。

【0006】

UMTSに係るネットワークにおいて、ソフトハンドオーバに係る処理は、無線制御装置RANにおいて行われる。

【0007】

例えば、図15に示すように、移動端末MN(Mobile Node)1によって開始された無線通信におけるデータ送受信の経路上に存在する無線制御装置RNC1が、移動端末MN1の当該無線通信に対してのSRNC(Serving-RNC)となり、SRNCが、当該無線通信において、当該移動端末MN1のソフトハンドオーバに係る処理を行う(例えば、非特許文献1参照)。ここで、SRNCは、特定の無線通信に対して1つだけ存在する。

【0008】

下り方向の無線データ通信において、ソフトハンドオーバの実現に必要な処理として、移動端末MN1が接続する基地局NodeB(接続基地局NodeB2, 3)と無線制御装置SRNCとの間のデータ遅延の測定(複数の基地局NodeB2, 3からのデータを移動端末MN1に同時に受信させるために、すなわち、到着同期制御のために必要な処理)や、無線制御装置SRNCの持つクロックと接続基地局NodeB2, 3の持つクロックとのタイミング差の測定や、無線制御装置SRNCから接続基地局NodeB2, 3への送信タイミングの決定及び指示や、接続基地局NodeB2, 3から移動端末MN1への送信タイミングの決定及び指示や、各接続基地局NodeB2, 3から移動端末MN1への受信タイミングの指示や、移動加入者交換機MSC/SGSNから受信したL3フレーム形式のデータのL2フレーム形式のデータへの分割や、分割データ(L2フレーム形式)と上述の送信タイミングとを関連を付けるために必要なシーケンスナンバーの付与や、接続基地局NodeB2, 3に対応した数だけの分割データのコピーや、送信タイミングに基づく分割データの送信等の処理が挙げられる。

【0009】

また、上り方向の無線データ通信において、ソフトハンドオーバの実現に必要な処理として、移動端末MN1から各接続基地局NodeB2, 3経由で送信されてくるデータ（L2フレーム形式）の選択合成や、必要に応じて移動端末MN1と無線制御装置SRNCとの間で行うL2フレーム単位の再送制御や、選択合成（又は、再送制御）後のL2形式のデータをL3フレーム形式のデータへ組み上げる再構築制御等処理が挙げられる（非特許文献2及び3参照）。

【0010】

図16及び図17を参照して、図1に示すUMTSに係るネットワークにおいて、SRNCであるRNC1が、移動端末MN1のソフトハンドオーバに係る処理を行う様子を、移動端末MN1が、無線データ通信を開始した時、及び、移動端末MN1が基地局NodeB3へのソフトハンドオーバを開始した時（基地局NodeB3へのブランチを追加する時）の例について説明する。

【0011】

第1に、図16を参照して、下り方向の無線データ通信の場合について説明する。

【0012】

ステップ1001において、無線データ通信の開始時に、無線制御装置SRNC（すなわち、RNC1）は、基地局NodeB2との間のデータ遅延、及び、無線制御装置SRNCの持つクロックと基地局NodeB2の持つクロックとのタイミング差を測定する。但し、この測定は、システム構築時に行われていてもよい（以下、全て同様）。

【0013】

ステップ1002において、無線制御装置SRNCは、この測定結果に基づき、無線制御装置SRNCから基地局NodeB2への送信タイミング（無線制御装置SRNCのクロックがどの値の時にどのシーケンスナンバーのデータを送信するか）と、基地局NodeB2から移動端末MN1への送信タイミング（基地局NodeB2のクロックがどの値の時にどのシーケンスナンバーのフレームを送信す

るか)と、移動端末MN1の受信タイミング(基地局NodeB2から通知されているクロックがどの値の時にどのシーケンスナンバーのフレームを受信するか)とを決定する。

【0014】

無線制御装置SRNCは、ステップ1003において、移動端末MN1に対して、当該移動端末MN1の受信タイミングを通知し、ステップ1004において、基地局NodeB2に対して、当該基地局NodeB2から移動端末MN1への送信タイミングを通知する。

【0015】

無線制御装置SRNCは、ステップ1005において、移動加入者交換機MSC/SGSN1から、L3フレーム形式のデータを受信すると、ステップ1006において、当該L3フレーム形式のデータをL2フレーム形式のデータへ分割し、分割データの各々にシーケンスナンバーを付与する。

【0016】

ステップ1007において、無線制御装置SRNCは、ステップ1002で決定した無線制御装置SRNCから基地局NodeB2への送信タイミングで、分割データ(L2フレーム形式)を基地局NodeB2に送信する。ステップ1008において、基地局NodeB2は、ステップ1004で通知された基地局NodeB2から移動端末MN1への送信タイミングで、分割データ(L2フレーム形式)を移動端末MN1に送信する。

【0017】

次に、移動端末MN1が、基地局NodeB3へのブランチを追加する場合、ステップ1011において、移動端末MN1が、基地局NodeB3との間の電波状況を監視し、基地局NodeB3との間の電波環境が良好になったことを検出する。ステップ1012において、移動端末MN1が、無線制御装置SRNCに、その旨を報告(レポート)する。

【0018】

ステップ1013において、移動端末MN1は、基地局NodeB2から通知されているクロックと基地局NodeB3から通知されているクロックとのタイ

ミング差を測定して、無線制御装置SRNCに通知する。

【0019】

ステップ1014において、無線制御装置SRNCは、基地局NodeB3との間のデータ遅延、及び、無線制御装置SRNCの持つクロックと基地局NodeB3の持つクロックとのタイミング差を測定する。

【0020】

ステップ1015において、無線制御装置SRNCは、この測定結果に基づいて、移動端末MN1が基地局NodeB2及び基地局NodeB3から同じデータを同じタイミングで受信できるように、基地局NodeB3から移動端末MN1への送信タイミングと、無線制御装置SRNCから基地局NodeB3への送信タイミングとを決定する。

【0021】

ステップ1016において、無線制御装置SRNCは、基地局NodeB3に対して、当該基地局NodeB3から移動端末MN1への送信タイミングを通知する。

【0022】

無線制御装置SRNCは、ステップ1017において、移動加入者交換機MSC/SGSN1からL3フレーム形式のデータを受信すると、ステップ1018において、L3フレーム形式のデータをL2フレーム形式のデータに分割し、シーケンスナンバの付与状況に基づいてシーケンスナンバを当該分割データに付与し、当該分割データを基地局NodeB2及び基地局NodeB3に送信するために、コピーによって2つの分割データを生成する。

【0023】

ステップ1019において、無線制御装置SRNCは、上述の送信タイミングで、2つの分割データ（L2フレーム形式）を、基地局NodeB2及び基地局NodeB3のそれぞれに送信し、基地局NodeB2及び基地局NodeB3の各々は、上述の送信タイミングで、分割データを移動端末MN1に対して送信する。

【0024】

この結果、移動端末MN 1は、基地局N o d e B 2及び基地局N o d e B 3から同じデータを同時に受信する事が可能となる。

【0 0 2 5】

第2に、図17を参照して、上り方向の無線データ通信の場合について説明する。

【0 0 2 6】

ステップ1101において、無線データ通信の開始時に、移動端末MN 1から送信されたL 2フレーム形式のデータは、基地局N o d e B 2のみを経由して無線制御装置S R N Cに送信されている。ここで、移動端末MN 1は、L 3フレーム形式のデータをL 2フレーム形式のデータに分割し、各分割データにシーケンスナンバを付与した形態で送信している。

【0 0 2 7】

ステップ1102において、無線制御装置S R N Cは、基地局N o d e B 2を介して受信したデータについて、必要であれば、移動端末MN 1との間で再送制御を行う。

【0 0 2 8】

無線制御装置S R N Cは、ステップ1103において、L 2フレーム形式のデータを組み合わせて元のL 3フレーム形式のデータを再構築し、ステップ1104において、再構築後のL 3フレーム形式のデータを、移動加入者交換機M S C / S G S N 1へ送信する。

【0 0 2 9】

次に、移動端末MN 1が、基地局N o d e B 3へのブランチを追加する場合、ステップ1111及び1112において、移動端末MN 1からのL 2フレーム形式のデータは、基地局N o d e B 2及び基地局N o d e B 3をそれぞれ経由して無線制御装置S R N Cに送信される。

【0 0 3 0】

ステップ1113において、無線制御装置S R N Cは、受信したデータに対して、同じシーケンスナンバを持つL 2フレーム形式のデータ（分割データ）同士で選択合成を行い、必要であれば、その後、移動端末MN 1との間で再送制御を

行い、選択合成したL2フレーム形式のデータを組み合わせて元のL3フレーム形式のデータを再構築する。

【0031】

ステップ1114において、無線制御装置SRNCは、再構築したL3フレーム形式のデータを、移動加入者交換機MSC/SGSN1へ送信する。

【0032】

この結果、複数の基地局NodeB2及び基地局NodeB3からのデータを1つにして通信相手CN1に送信する制御を可能にしている。

【0033】

以上のように、従来のUMTSでは、ソフトハンドオーバに係る処理が、1つの無線制御装置SRNCで固定的に行われており、無線データ通信中に、ソフトハンドオーバに係る処理を行う無線制御装置SRNCが変化する事は無い。

【0034】

また、移動端末MN1が、無線制御装置RNCを跨ってハンドオーバする場合には、加入者線延長方式が採用されており（例えば、非特許文献1参照）、必ず、無線制御装置SRNCを経由して、各基地局NodeBへのデータの送受信が行われる。

【0035】

例えば、図15では、SRNCである無線制御装置RNC1と基地局NodeB3との間の下り方向のデータ及び上り方向のデータは、移動加入者交換機MSC/SGSN1と無線制御装置RNC2とを経由して送受信される。しかし、無線制御装置RNC2は、単にデータの中継を行っているだけであり、ソフトハンドオーバの処理は、依然として、SRNCである無線制御装置RNC1のみで行われている。

【0036】

【非特許文献1】

3GPP TR 25.832 “Manifestations of Handover and SRNS Relocation”

【0037】

【非特許文献2】

3GPP TS 25.427 “UTRAN Iub/Iur interface user plane protocol for DCH data streams (Release 1999)”

【0038】**【非特許文献3】**

3GPP TS 25.322 “Radio Link Control (RLC) protocol specification (Release 1999)”

【0039】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上述した従来技術においては、ソフトハンドオーバーによる通信中に、制御ポイント（SRNC）を移動させるための制御の引継ぎ方法が規定されていないという問題点があった。これは、UMTSにおいて、階層的な構造をしたネットワークの中で、いずれかの無線制御装置RNCのみが、ソフトハンドオーバーに係る処理を行い、通信中にソフトハンドオーバーに係る処理を行う無線制御装置RNCを変更しないと規定されていることに起因する。

【0040】

また、UMTSでは、通信中にデータ送受信の経路を切り換える方法として、「SRNC Relocation」方式が規定されている。

【0041】

しかしながら、「SRNC Relocation」方式は、ソフトハンドオーバーではないため、データ送受信の経路の切り換えの際に、データのロスが発生する可能性があるという問題点があった。

【0042】

例えば、移動通信ネットワークをIPネットワークとして、交換機と無線制御装置RNCとを区別しないフラットなネットワーク（ルータネットワーク）を構築し、ネットワーク内のいずれの制御ポイントにおいてもソフトハンドオーバーに係る処理を行うことが可能であるものとする。この際、例えば、上述の加入者線

延長方式において、図15の「A」の経路のように、冗長な部分を含む迂回経路が発生する場合、データ送受信の経路を切り換えるポイント（制御ポイント）を、移動加入者交換機MSC/SGSN1相当の位置に切り換えて、当該経路を最適化することは、ネットワークリソースの有効活用の観点から非常に有用である。しかしながら、上述のように、UMTSにおいては、このように経路を最適化すること不可能である。

【0043】

本発明は、以上の点に鑑みてなされたもので、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に、ネットワーク内に存在する制御ポイントを、データのロスが発生させること無く変更することが可能な無線データ通信方法、サーバ装置及び無線制御装置を提供することを目的とする。

【0044】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の特徴は、第1の無線制御装置から移動端末に対して、第2の無線制御装置及び基地局を介してデータを送信する下り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に、該第1の無線制御装置又は該第2の無線制御装置の少なくとも一つが、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行う無線データ通信方法であって、前記移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理が、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している全ての基地局に対してデータを送信する第1の送信タイミングを決定する工程と、前記データを分割して、該分割データの各々にシーケンスナンバを付与する工程と、前記第1の送信タイミングで、前記全ての基地局に対して前記分割データの各々を送信する工程とを有し、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行う無線制御装置が変更されることを要旨とする。

【0045】

かかる発明によれば、下り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に、移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行う無線制御装置（制御ポイント）を変更することによって、データの送受信

の経路を最適化することができ、ネットワークリソースの有効活用を図ることができる。

【0046】

本発明の第1の特徴において、前記第2の無線制御装置が、前記移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行っている場合に、サーバ装置が、該移動端末からの通知に応じて、前記第1の無線制御装置が、該第2の無線制御装置と共に、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行うように決定する工程Aと、前記サーバ装置が、前記決定結果について、前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置に通知する工程Bと、前記第1の無線制御装置が、前記第2の無線制御装置から、前記シーケンスナンバーの付与状況を引き継ぐ工程Cと、前記第1の無線制御装置が、前記第2の無線制御装置に対してデータを送信する第2の送信タイミングを決定する工程Dと、前記第1の無線制御装置が、前記シーケンスナンバーの付与状況に基づいて、前記分割データの各々に前記シーケンスナンバーを付与する工程Eと、前記第1の無線制御装置が、前記第2の送信タイミングで、前記第2の無線制御装置に対して、前記分割データの各々を送信すると共に、前記第1の送信タイミングで、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している基地局のうち、該第1の無線制御装置が管理している基地局に対して、該分割データの各々を送信する工程Fと、前記第2の無線制御装置が、前記第1の送信タイミングで、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している基地局のうち、該第2の無線制御装置が管理している基地局に対して、前記第1の無線制御装置からの前記分割データの各々を送信する工程Gとを有することが好ましい。

【0047】

かかる発明によれば、下り方向の無線データ通信において、今までの制御ポイント（第2の無線制御装置）の上流に制御ポイント（第1の無線制御装置）を配置することができ、より柔軟なデータの送受信の経路の最適化を図ることができる。

【0048】

また、本発明の第1の特徴において、前記工程Cが、前記第1の無線制御装置

が、前記データを分割し、前記第 2 の無線制御装置に対して、前記シーケンスナンバの付与状況を要求する情報を前記分割データに付加して送信する工程と、前記第 2 の無線制御装置が、前記第 1 の無線制御装置からの前記分割データの各々に前記シーケンスナンバを付与し、前記全ての基地局に対して該分割データの各々を送信する工程と、前記第 2 の無線制御装置が、前記シーケンスナンバの付与状況を要求する情報が付加された前記分割データに付与した前記シーケンスナンバを、前記第 1 の無線制御装置に通知する工程と、前記第 1 の無線制御装置が、前記第 2 の無線制御装置から通知された前記シーケンスナンバと、前記シーケンスナンバの付与状況を要求する情報が付加された前記分割データを送信してから該シーケンスナンバを受信するまでに送信した前記分割データの数とに応じて、前記シーケンスナンバの付与状況を引き継ぐ工程とを有することが好ましい。

【0 0 4 9】

かかる発明によれば、下り方向の無線データ通信において、移動端末 MN 1 に送信される分割データ（L 2 フレーム形式）に付与されるシーケンスナンバの連続性を損なうことなく、制御ポイントの変更を行うことができる。

【0 0 5 0】

また、本発明の第 1 の特徴において、前記第 1 の無線制御装置及び前記第 2 の無線制御装置が、前記移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行っている場合に、サーバ装置が、該移動端末からの通知に応じて、前記第 1 の無線制御装置が、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行わないように決定する工程と、前記サーバ装置が、前記決定結果について、前記第 1 の無線制御装置及び前記第 2 の無線制御装置に通知する工程と、前記第 1 の無線制御装置が、前記データを分割することなく、かつ、該データに前記シーケンスナンバを付与することなく、該データを前記第 2 の無線制御装置に対して送信する工程と、前記第 2 の無線制御装置が、前記第 1 の無線制御装置からの前記データが分割されていないこと、又は、前記シーケンスナンバを付与されていないことのいずれかを検出した場合、該データを分割し、該第 1 の無線制御装置による前記シーケンスナンバの付与状況に基づいて、該分割データの各々に前記シーケンスナンバを付与する工程と、前記第 2 の無線制御装置が、前記第 1 の送信タイミングで、前記移動端

末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している全ての基地局に対して、前記分割データの各々を送信する工程とを有することが好ましい。

【0 0 5 1】

かかる発明によれば、下り方向の無線データ通信において、今まで最上流に配置されていた制御ポイント（第1の無線制御装置）における処理を停止することができ、より柔軟なデータの送受信の経路の最適化を図ることができる。

【0 0 5 2】

また、本発明の第1の特徴において、前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置が、前記移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行っている場合に、サーバ装置が、該移動端末からの通知に応じて、該第2の無線制御装置が、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行わないように決定する工程と、前記サーバ装置が、前記決定結果について、前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置に通知する工程と、前記第1の無線制御装置が、前記データを分割し、前記分割データの各々に前記シーケンスナンバを付与する工程と、前記第1の無線制御装置が、前記第1の送信タイミングで、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している全ての基地局に対して、前記分割データの各々を送信する工程とを有することが好ましい。

【0 0 5 3】

かかる発明によれば、下り方向の無線データ通信において、今まで最上流に配置されていた制御ポイント（第1の無線制御装置）より下流に配置されていた制御ポイント（第2の無線制御装置）における処理を停止することができ、より柔軟なデータの送受信の経路の最適化を図ることができる。

【0 0 5 4】

また、本発明の第1の特徴において、前記第1の無線制御装置が、前記移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行っている場合に、サーバ装置が、該移動端末からの通知に応じて、前記第2の無線制御装置が、該第1の無線制御装置と共に、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行うように決定する工程と、前記サーバ装置が、前記決定結果について、前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置に通知する工程と、前記第1の無線制御装置が、前記第2の

無線制御装置に対してデータを送信する第2の送信タイミングを決定する工程と、前記第1の無線制御装置が、前記データを分割し、該分割データの各々に前記シーケンスナンバを付与する工程と、前記第1の無線制御装置が、前記第2の送信タイミングで、前記第2の無線制御装置に対して、前記分割データの各々を送信すると共に、前記第1の送信タイミングで、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している基地局のうち、該第1の無線制御装置が管理している基地局に対して、前記分割データの各々を送信する工程と、前記第2の無線制御装置が、前記第1の送信タイミングで、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している基地局のうち、該第2の無線制御装置が管理している基地局に対して、前記第1の無線制御装置からの前記分割データの各々を送信する工程とを有することが好ましい。

【0055】

かかる発明によれば、下り方向の無線データ通信において、今まで最上流に配置されていた制御ポイント（第1の無線制御装置）の下流に制御ポイント（第2の無線制御装置）を配置することができ、より柔軟なデータの送受信の経路の最適化を図ることができる。

【0056】

本発明の第2の特徴は、移動端末から第1の無線制御装置に対して、基地局及び第2の無線制御装置を介してデータを送信する上り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に、該第1の無線制御装置又は該第2の無線制御装置の少なくとも一つが、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行う無線データ通信方法であって、前記移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理が、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している全ての基地局からの分割データの選択合成を行う工程と、前記選択合成された分割データから前記データを再構築する工程とを有し、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行う無線制御装置が変更されることを要旨とする。

【0057】

かかる発明によれば、上り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソ

フトハンドオーバを行っている際に、移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行う無線制御装置（制御ポイント）を変更することによって、データの送受信の経路を最適化することができ、ネットワークリソースの有効活用を図ることができる。

【0058】

本発明の第2の特徴において、前記第2の無線制御装置が、前記移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行っている場合に、サーバ装置が、該移動端末からの通知に応じて、前記第1の無線制御装置が、該第2の無線制御装置と共に、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行うように決定する工程と、前記サーバ装置が、前記決定結果について、前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置に通知する工程と、前記第2の無線制御装置が、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している基地局のうち、該第2の無線制御装置が管理している基地局からの前記分割データの選択合成を行う工程と、前記第1の無線制御装置が、前記第2の無線制御装置からの前記選択合成された分割データと、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している基地局のうち、該第1の無線制御装置が管理している基地局からの前記分割データとについて選択合成を行う工程と、前記選択合成された分割データから前記データを再構築する工程とを有することが好ましい。

【0059】

かかる発明によれば、上り方向の無線データ通信において、今までの制御ポイント（第2の無線制御装置）の上流に制御ポイント（第1の無線制御装置）を配置することができ、より柔軟なデータの送受信の経路の最適化を図ることができる。

【0060】

また、本発明の第2の特徴において、前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置が、前記移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行っている場合に、サーバ装置が、該移動端末からの通知に応じて、該第1の無線制御装置が、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行わないように決定する工程と、前記サーバ装置が、前記決定結果について、前記第1の無線制御装置及び前記

第2の無線制御装置に通知する工程と、前記第2の無線制御装置が、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している基地局のうち、該第2の無線制御装置が管理している基地局からの前記分割データの選択合成を行う工程と、前記第2の無線制御装置が、前記選択合成された分割データから前記データを再構築すると共に、その旨を前記第1の無線制御装置に通知する工程と、前記第1の無線制御装置が、前記第2の無線制御装置からの通知に応じて、前記分割データの前記選択合成及び前記再構築を停止する工程とを有することが好ましい。

【0061】

かかる発明によれば、上り方向の無線データ通信において、今まで最上流に配置されていた制御ポイント（第1の無線制御装置）における処理を停止することができ、より柔軟なデータの送受信の経路の最適化を図ることができる。

【0062】

また、本発明の第2の特徴において、前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置が、前記移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行っている場合に、サーバ装置が、該移動端末からの通知に応じて、該第2の無線制御装置が、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行わないように決定する工程と、前記サーバ装置が、前記決定結果について、前記第1の無線制御装置及び前記第2の無線制御装置に通知する工程と、前記第2の無線制御装置が、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している基地局のうち、該第2の無線制御装置が管理している基地局からの前記分割データの選択合成を停止して、該分割データを前記第1の無線制御装置に転送する工程と、前記第1の無線制御装置が、前記第2の無線制御装置から転送された前記分割データと、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している基地局のうち、該第1の無線制御装置が管理している基地局からの前記分割データとについて選択合成を行う工程と、前記選択合成された分割データから前記データを再構築する工程とを有することが好ましい。

【0063】

かかる発明によれば、上り方向の無線データ通信において、今まで最上流に配

置されていた制御ポイント（第１の無線制御装置）より下流に配置されていた制御ポイント（第２の無線制御装置）における処理を停止することができ、より柔軟なデータの送受信の経路の最適化を図ることができる。

【 0 0 6 4 】

また、本発明の第２の特徴において、前記第１の無線制御装置が、前記移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行っている場合に、サーバ装置が、該移動端末からの通知に応じて、前記第２の無線制御装置が、該第１の無線制御装置と共に、該移動端末のソフトハンドオーバーに係る処理を行うように決定する工程と、前記サーバ装置が、前記決定結果について、前記第１の無線制御装置及び前記第２の無線制御装置に通知する工程と、前記第２の無線制御装置が、前記サーバ装置からの通知に応じて、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している基地局のうち、該第２の無線制御装置が管理している基地局からの前記分割データの選択合成を行う工程と、前記第１の無線制御装置が、前記第２の無線制御装置からの前記選択合成された分割データと、前記移動端末がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している基地局のうち、該第１の無線制御装置が管理している基地局からの前記分割データとについて選択合成を行う工程と、

前記選択合成された分割データから前記データを再構築する工程とを有することが好ましい。

【 0 0 6 5 】

かかる発明によれば、上り方向の無線データ通信において、今まで最上流に配置されていた制御ポイント（第１の無線制御装置）の下流に制御ポイント（第２の無線制御装置）を配置することができ、より柔軟なデータの送受信の経路の最適化を図ることができる。

【 0 0 6 6 】

本発明の第３の特徴は、第１の無線制御装置から移動端末に対して、第２の無線制御装置及び基地局を介してデータを送信する下り方向の無線データ通信、又は、移動端末から第１の無線制御装置に対して、基地局及び第２の無線制御装置を介してデータを送信する上り方向の無線データ通信において、前記移動端末が

ソフトハンドオーバを行っている際に、該第1の無線制御装置又は該第2の無線制御装置の少なくとも一つが、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行う無線データ通信方法を制御するサーバ装置であって、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に、該移動端末からの通知に応じて、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行う無線制御装置を変更するように決定する決定部と、前記決定結果について、該変更に関連する無線制御装置に通知する通知部とを具備することを要旨とする。

【0067】

本発明の第4の特徴は、基地局を介して移動端末に対してデータを送信する下り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行う無線制御装置であって、第1の無線制御装置として前記移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行うように指示する通知を受信する通知受信部と、前記通知に応じて、前記データを分割するデータ分割部と、前記通知に応じて、前記シーケンスナンバの付与状況に基づいて、前記分割データの各々にシーケンスナンバを付与するシーケンスナンバ付与部と、前記通知に応じて、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している基地局のうち該無線制御装置が管理している基地局に対してデータを送信する第1の送信タイミングと、第2の無線制御装置に対してデータを送信する第2の送信タイミングを決定する送信タイミング決定部と、前記通知に応じて、前記第2の送信タイミングで、前記第2の無線制御装置に対して、前記分割データの各々を送信すると共に、前記第1の送信タイミングで、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している基地局のうち、該無線制御装置が管理している基地局に対して、該分割データの各々を送信するデータ送信部とを具備することを要旨とする。

【0068】

本発明の第4の特徴において、前記データ送信部が、前記第2の無線制御装置に対して、前記シーケンスナンバの付与状況を要求する情報を前記分割データに付加して送信し、前記シーケンスナンバ付与部が、前記第2の無線制御装置から通知された前記シーケンスナンバの付与状況を要求する情報が付加された前記分

割データに付与した前記シーケンスナンバと、前記シーケンスナンバの付与状況を要求する情報が付加された前記分割データを送信してから該シーケンスナンバを受信するまでに送信した前記分割データの数とに応じて、前記シーケンスナンバの付与状況を引き継ぐことが好ましい。

【0069】

本発明の第5の特徴は、基地局を介して移動端末に対してデータを送信する下り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行う無線制御装置であって、第2の無線制御装置として前記移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行うように指示する通知を受信する通知受信部と、前記通知に応じて、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している基地局のうち該無線制御装置が管理している基地局に対してデータを送信する第1の送信タイミングを決定する送信タイミング決定部と、前記通知に応じて、前記第1の送信タイミングで、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している基地局のうち、該無線制御装置が管理している基地局に対して、第1の無線制御装置からの分割データの各々を転送するデータ送信部とを具備することを要旨とする。

【0070】

本発明の第6の特徴は、基地局を介して移動端末に対してデータを送信する下り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行う無線制御装置であって、前記移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行わないように指示する通知を受信する通知受信部と、前記通知に応じて、前記データを分割することなくデータを転送するデータ送信部とを具備することを要旨とする。

【0071】

本発明の第7の特徴は、移動端末から基地局を介してデータを送信する上り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行う無線制御装置であって、第1の無線制御装置として前記移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行

うように指示する通知を受信する通知受信部と、前記通知に応じて、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している全ての基地局からの分割データの選択合成を行う選択合成部と、前記通知に応じて、前記選択合成された分割データから前記データを再構築する再構築部とを具備することを要旨とする。

【0072】

本発明の第8の特徴は、移動端末から基地局を介してデータを送信する上り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行う無線制御装置であって、第2の無線制御装置として前記移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行うように指示する通知を受信する通知受信部と、前記通知に応じて、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している全ての基地局のうち、該無線制御装置が管理する基地局からの分割データの選択合成を行う選択合成部と、前記通知に応じて、前記選択合成された分割データを第1の無線制御装置に送信するデータ送信部とを具備することを要旨とする。

【0073】

本発明の第9の特徴は、移動端末から基地局を介してデータを送信する上り方向の無線データ通信において、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に、該移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行う無線制御装置であって、前記移動端末のソフトハンドオーバに係る処理を行わないように指示する通知を受信する通知受信部と、前記通知に応じて、前記移動端末がソフトハンドオーバを行っている際に接続している全ての基地局のうち、該無線制御装置が管理する基地局からの分割データを、選択合成を行うことなく、第1の無線制御装置に送信するデータ送信部とを具備することを要旨とする。

【0074】

【発明の実施の形態】

(本発明の第1の実施形態に係る無線データ通信システムの構成)

本発明の第1の実施形態に係る無線データ通信システムの構成について、図1乃至図4を参照して説明する。本実施形態では、無線データ通信システムとして

、上述のルータネットワークを採用した場合の例について説明する。

【0075】

本実施形態に係る無線データ通信システムは、第1の無線制御装置（例えば、ルータRT2）から移動端末MN1に対して、第2の無線制御装置（例えば、アクセスルータAR1）及び基地局（例えば、アクセスポイントAP1乃至AP3）を介してデータを送信する下り方向の無線データ通信において、又は、移動端末MN1から第1の無線制御装置（例えば、ルータRT2）に対して、基地局（例えば、アクセスポイントAP1乃至AP3）及び第2の無線制御装置（例えば、アクセスルータAR1）を介してデータを送信する上り方向の無線データ通信において、移動端末MN1がソフトハンドオーバを行っている際に、第1の無線制御装置（例えば、ルータRT2）又は第2の無線制御装置（例えば、アクセスルータAR1）の少なくとも一つが、移動端末MN1のソフトハンドオーバに係る処理を行うものである。

【0076】

ここで、移動端末MN1のソフトハンドオーバに係る処理は、下り方向の無線データ通信において、移動端末MN1がソフトハンドオーバを行っている際に接続している全ての基地局（例えば、アクセスポイントAP1乃至AP3）に対してデータを送信する第1の送信タイミングを決定する工程と、データを分割して該分割データの各々にシーケンスナンバを付与する工程と、第1の送信タイミングで全ての基地局（例えば、アクセスポイントAP1乃至AP3）に対して分割データの各々を送信する工程とを有する。

【0077】

また、移動端末MN1のソフトハンドオーバに係る処理は、上り方向の無線データ通信において、移動端末MN1がソフトハンドオーバを行っている際に接続している全ての基地局（例えば、アクセスポイントAP1乃至AP3）からの分割データの選択合成を行う工程と、選択合成された分割データからデータを再構築する工程とを有する。

【0078】

また、本実施形態に係る無線データ通信システムにおいて、移動端末MN1が

ソフトハンドオーバを行っている際に、移動端末MN1のソフトハンドオーバに係る処理を行う無線制御装置が変更される。

【0079】

また、本実施形態に係る無線データ通信システムは、図1に示すように、移動端末MN1と、移動端末MN1の通信相手CN (Correspondent Node) 1と、複数のルータ (Router) RT1乃至RT3と、複数のアクセスルータ (Access Router) AR1乃至AR4と、複数のアクセスポイント (Access Point) AP1乃至AP8と、制御サーバ50とを具備している。本実施形態では、ルータネットワークとして、ツリー構造のネットワークを採用しているが、本発明は、これに限定される事は無く、任意の形状のネットワークを採用することができる。

【0080】

移動端末MN1は、図2に示すように、送信部11と、受信部12と、電波状況監視部13と、同期制御部14とを具備している。ここで、移動端末MN1が同時に接続することができるアクセスポイントAPの最大数を3とし、ブランチの追加及び削除などの事象は、同時に1回しか起こらないものとする。

【0081】

送信部11は、アクセスポイントAPに対して、L2フレーム形式のデータを送信したり、制御サーバ50に対して、アクセスポイントAPとの間の電波状況を通知したりするものである。受信部12は、アクセスポイントAPから、L2フレーム形式のデータや当該データの受信タイミング等を受信するものである。

【0082】

電波状況監視部13は、アクセスポイントAPとの間の電波状況を監視するものであり、所定のアクセスポイントAPとの電波状況が良好になったこと又は悪化したことを検出した場合に、その旨を送信部11を介して制御サーバ50に通知するものである。電波状況監視部13は、電波状況の監視結果に基づいて、所定のアクセスポイントAPへのブランチを追加することや当該ブランチを削除することを、送信部11を介して制御サーバ50に通知するように構成されていてもよい。

【0083】

同期制御部14は、上述のデータの受信タイミング等に基づいて、所定のアクセスポイントAPやアクセスルータARやルータRTとの間の同期制御を行うものである。

【0084】

複数のルータRT1乃至RT3は、L3フレーム形式のデータ（例えば、IPパケット）について交換処理を行う交換機としての機能を具備する。複数のアクセスルータAR1乃至AR4は、ルータのうち、アクセスポイントAPを収容するものである。複数のアクセスポイントAP1乃至AP8は、無線基地局である。

【0085】

ルータRT又はアクセスルータARは、図3に示すように、受信部31と、送信部32と、測定部33と、送信タイミング決定部34と、同期制御部35と、データ分割部36と、シーケンスナンバ付与部37と、コピー部38と、選択合成部39と、再構築部40と、再送制御部41とを具備している。

【0086】

受信部31は、上流からの下りデータ（L2フレーム形式又はL3フレーム形式）や、下流からの上りデータ（L2フレーム形式又はL3フレーム形式）や、制御サーバ50からの制御ポイント変更情報や、送信タイミングやタイミング差やデータ遅延等の同期情報や、シーケンスナンバ等を受信するものである。すなわち、受信部31は、第1又は第2の無線制御装置（最上流制御ポイント又は下流制御ポイント）として移動端末MN1のソフトハンドオーバに係る処理を行うように、又は、移動端末MN1のソフトハンドオーバに係る処理を行わないように指示する通知を受信する通知受信部を行使する。

【0087】

送信部32は、上流への上りデータ（L2フレーム形式又はL3フレーム形式）や、下流への上りデータ（L2フレーム形式又はL3フレーム形式）や、送信タイミングやタイミング差やデータ遅延等の同期情報や、シーケンスナンバ等を送信するものである。

【0088】

測定部33は、制御ポイントとして動作している場合、上流のルータRTや下流のルータRT（アクセスルータAR）やアクセスポイントAPとの間で、データ遅延やタイミング差を測定するものである。

【0089】

第1の無線制御装置（例えば、ルータRT2）に設けられている送信タイミング決定部34は、最上流制御ポイントとして動作するように指示する制御ポイント変更情報（通知）を受信した場合、移動端末MN1がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している基地局（例えば、アクセスポイントAP1乃至AP3）のうち該無線制御装置（例えば、ルータRT2）が管理している基地局（例えば、アクセスポイントAP3）に対してデータを送信する第1の送信タイミングや、下流制御ポイントとして動作している第2の無線制御装置（例えば、アクセスルータAR2）に対してデータを送信する第2の送信タイミングを決定する。

【0090】

また、第2の無線制御装置（例えば、アクセスルータAR2）に設けられている送信タイミング決定部34は、下流制御ポイントとして動作するように指示する制御ポイント変更情報（通知）を受信した場合、移動端末MN1がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している基地局（例えば、アクセスポイントAP1乃至AP3）のうち当該無線制御装置（例えば、アクセスルータAR2）が管理している基地局（例えば、アクセスポイントAP1及びAP2）に対してデータを送信する第1の送信タイミングを決定する。

【0091】

同期制御部35は、制御ポイントとして動作している場合、送信タイミングやデータ遅延やタイミング差等の同期情報に基づいて、上流又は下流のルータRT（アクセスルータAR）や移動端末MN1との間の同期制御を行うものである。

【0092】

本実施形態において、第1の無線制御装置（例えば、ルータRT2）に設けられている送信部32及び同期制御部35が、最上流制御ポイントとして動作するように指示する制御ポイント変更情報（通知）を受信した場合、第2の送信タイ

ミングで、下流制御ポイントとして動作している第2の無線制御装置（例えば、アクセスルータAR2）に対して分割データの各々を送信すると共に、第1の送信タイミングで、移動端末MN1がソフトハンドオーバを行っている際に接続している基地局（例えば、アクセスポイントAP1乃至AP3）のうち当該無線制御装置（例えば、ルータRT2）が管理している基地局（例えば、アクセスポイントAP3）に対して分割データの各々を送信するデータ送信部を構成する。

【0093】

本実施形態において、第1の無線制御装置（例えば、ルータRT2）に設けられている送信部32及び同期制御部35が、最上流制御ポイントとして動作するように指示する制御ポイント変更情報（通知）を受信した場合で、かつ、下流制御ポイントが存在しない場合、第1の送信タイミングで、移動端末MN1がソフトハンドオーバを行っている際に接続している全ての基地局（例えば、アクセスポイントAP1乃至AP3）に対して分割データの各々を送信するデータ送信部を構成する。

【0094】

また、第2の無線制御装置（例えば、アクセスルータAR2）に設けられている送信部32及び同期制御部35が、下流制御ポイントとして動作するように指示する制御ポイント変更情報（通知）を受信した場合、第1の送信タイミングで、移動端末MN1がソフトハンドオーバを行っている際に接続している基地局（例えば、アクセスポイントAP1乃至AP3）のうち、当該無線制御装置（例えば、アクセスルータAR2）が管理している基地局（例えば、アクセスポイントAP1及びAP2）に対して、第1の無線制御装置（例えば、ルータRT2）からの分割データの各々を転送するデータ送信部を構成する。

【0095】

また、送信部32及び同期制御部35が、制御ポイントとして動作しないように指示する制御ポイント変更情報（通知）を受信した場合、送信タイミングを意識することなく、上流から下流にデータを転送する。

【0096】

データ分割部36は、最上流制御ポイント（第1の無線制御装置）として動作

するように指示する制御ポイント変更情報（通知）を受信した場合、上流からのL3フレーム形式のデータをL2フレーム形式のデータに分割するものである。一方、データ分割部36は、制御ポイントとして動作しないように指示する制御ポイント変更情報（通知）を受信した場合、上述のデータ分割処理を停止する。

【0097】

シーケンスナンバ付与部37は、最上流制御ポイント（第1の無線制御装置）として動作するように指示する制御ポイント変更情報（通知）を受信した場合、シーケンスナンバの付与状況に基づいて、分割データ（L2フレーム形式）の各々にシーケンスナンバを付与するものである。一方、シーケンスナンバ付与部37は、制御ポイントとして動作しないように指示する制御ポイント変更情報（通知）を受信した場合、上述のシーケンスナンバ付与処理を停止する。

【0098】

第1の無線制御装置（例えば、ルータRT2）に設けられているシーケンスナンバ付与部37は、最上流制御ポイントとして動作するように指示する制御ポイント変更情報（通知）を受信した場合、送信部32と協働して、第2の無線制御装置（例えば、アクセスルータAR2）に対して、シーケンスナンバの付与状況を要求する情報（シーケンスナンバ付与状況通知要求ビット）を分割データに付加して送信する。

【0099】

また、当該シーケンスナンバ付与部37は、第2の無線制御装置（例えば、アクセスルータAR2）から通知されたシーケンスナンバの付与状況を要求する情報（シーケンスナンバ付与状況通知要求ビット）が付加された分割データに付与したシーケンスナンバと、シーケンスナンバの付与状況を要求する情報（シーケンスナンバ付与状況通知要求ビット）が付加された分割データを送信してから当該シーケンスナンバを受信するまでに送信した分割データの数とに応じて、第2の無線制御装置（例えば、アクセスルータAR2）からシーケンスナンバの付与状況を引き継ぐことができる。

【0100】

コピー部38は、制御ポイントとして動作している場合、上述の分割データに

ついて、送信すべき基地局の数分のコピー処理を行うものである。

【0 1 0 1】

選択合成部39は、最上流制御ポイントとして動作するように指示する制御ポイント変更情報（通知）を受信した場合、移動端末MN1がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している全ての基地局（例えば、アクセスポイントAP1乃至AP3）からの分割データの選択合成を行うものである。

【0 1 0 2】

また、選択合成部39は、下流の制御ポイントとして動作するように指示する制御ポイント変更情報（通知）を受信した場合、移動端末MN1がソフトハンドオーバーを行っている際に接続している全ての基地局（例えば、アクセスポイントAP1乃至AP3）のうち、当該無線制御装置（例えば、アクセスルータAR2）が管理する基地局（例えば、アクセスポイントAP1及びAP2）からの分割データの選択合成を行うものである。

【0 1 0 3】

また、選択合成部39は、制御ポイントとして動作しないように指示する制御ポイント変更情報（通知）を受信した場合、上述の分割データの選択合成を行わない。

【0 1 0 4】

再構築部40は、最上流制御ポイントとして動作するように指示する制御ポイント変更情報（通知）を受信した場合、選択合成された分割データ（L2フレーム形式）からL3フレーム形式のデータを再構築するものである。

【0 1 0 5】

また、再構築部40は、下流制御ポイントとして動作するように指示する制御ポイント変更情報（通知）を受信した場合、又は、制御ポイントとして動作しないように指示する制御ポイント変更情報（通知）を受信した場合、上述のデータの再構築を行わない。

【0 1 0 6】

再送制御部41は、最上流制御ポイントとして動作するように指示する制御ポイント変更情報（通知）を受信した場合、移動端末MN1との間で、L2フレー

ム単位の再送制御を行うものである。

【0107】

制御サーバ50は、ネットワーク内に存在し、ネットワーク内の各装置と接続して、ネットワーク内のソフトハンドオーバに係る処理を行う制御ポイントの補助的な役割を行う。制御サーバ50は、図4に示すように、受信部51と、送信部52と、制御ポイント管理部53とを具備する。

【0108】

受信部51は、移動端末MN1からの電波状況通知を受信するものである。送信部52は、制御ポイント管理部52によって生成された制御ポイント変更情報を、当該変更に関連する無線制御装置（例えば、ルータRT2やアクセスルータAR2）に通知するものである。

【0109】

制御ポイント管理部52は、上述の電波状況通知に基づいて制御ポイント変更情報を生成するものである。すなわち、制御ポイント管理部52は、移動端末MN1がソフトハンドオーバを行っている際に、当該移動端末MN1からの通知に応じて、当該移動端末MN1のソフトハンドオーバに係る処理を行う無線制御装置を変更するように決定する決定部を構成する。

【0110】

（本実施形態に係る無線データ通信システムの動作）

本実施形態に係る無線データ通信システムの動作を、図5乃至図14を参照して説明する。本実施形態では、図5に示すような制御ポイントを変更する4つのパターンにおける無線データ通信システムの動作について説明する。

【0111】

第1に、図5乃至図10を参照して、下り方向の無線通信における無線データ通信システムの動作について説明する。

【0112】

<パターン1>

パターン1は、図1に示すネットワークにおいて、移動端末MN1が、既にアクセスポイントAP1及びAP2と接続しており、アクセスルータAR1のみが

、制御ポイントとなっていた場合において、移動端末MN1が、アクセスポイントAP3へのブランチを追加することにより、制御ポイントとしてルータRT2が追加される（アクセスルータAR1とルータRT2で、同時にソフトハンドオーバーに係る処理を行うように切り換える）場合に相当する。

【0113】

すなわち、パターン1は、それまで最も上流にあった最上流制御ポイント（アクセスルータAR1）の更に上流に制御ポイント（ルータRT2）が新たに配置される場合である。

【0114】

かかる場合、本実施形態に係る無線データ通信システムは、図6に示すように動作することによってデータのロスが発生させることなく、制御ポイントの切り換えを行うことが出来る。

【0115】

図6に示すように、ステップ101において、アクセスポイントAP3へのブランチ追加前の状態として、アクセスルータAR1のみが制御ポイントであり、アクセスポイントAP1及びAP2と移動端末MN1との間で、同期制御が確立している。

【0116】

ステップ102において、移動端末MN1が、アクセスポイントAP3との間の電波状況が良好になったことを検出し、その旨を制御サーバ50に通知する。

【0117】

ステップ103において、制御サーバ50は、これを契機に、アクセスポイントAP3のブランチ追加を決定し、計算の結果、例えば、ルータRT2を制御ポイントとして追加することを決定する。

【0118】

そして、制御サーバ50は、アクセスルータAR1に対して、更に上流にルータRT2が制御ポイントとなることを指示する制御ポイント変更情報を送信し、ルータRT2に対して、最上流制御ポイントとなることを指示する制御ポイント変更情報を送信し、アクセスポイントAP3に対して、ルータRT2が自分の直

接上流の制御ポイントとなることを指示する制御ポイント変更情報を送信する。

【0119】

ステップ104において、ルータRT2（新最上流制御ポイント）は、受信した制御ポイント変更情報を契機に、アクセスルータAR1（旧最上流制御ポイント）との間で、分割データ付与するシーケンスナンバ（SN）の引継処理を行う。その詳細は、後述する。

【0120】

ステップ105において、ステップ104におけるシーケンスナンバの引継処理が完了すると、ルータRT2が、アクセスルータAR1に対して、L3フレーム形式からL2フレーム形式に分割し、シーケンスナンバを付与した状態で、データを送信する。ここで、アクセスルータAR1は、シーケンスナンバ付与処理を停止し、既存の送信タイミングで、ルータRT2からの分割データをそのままの状態アクセスポイントAP1及びAP2に対して送信する。

【0121】

ステップ106において、アクセスルータAR1は、それまで使用していたアクセスポイントAP1やAP2とMN1との間のデータ遅延やタイミング差（クロックのタイミング差）や送信タイミング等の同期情報を、ルータRT2に通知する。

【0122】

ステップ107において、ルータRT2は、アクセスルータAR1との間のデータ遅延及びタイミング差（クロックのタイミング差）を測定する。

【0123】

ステップ108において、ルータRT2は、ステップ107における測定結果に基づいて、ルータRT2からアクセスルータAR1への送信タイミングを決定する。この時、アクセスルータAR1以下の送信タイミング、すなわち、アクセスルータAR1からアクセスポイントAP1及びAP2への送信タイミングについては変更されない。

【0124】

ステップ109において、移動端末MN1は、アクセスポイントAP1又はA

P 2 から通知されているクロックのタイミングと、アクセスポイント A P 3 から通知されるクロックのタイミングとの差を測定し、当該タイミング差をルータ R T 2 に通知する。

【 0 1 2 5 】

ステップ 1 1 0 において、ルータ R T 2 は、アクセスポイント A P 3 との間のデータ遅延及びタイミング差を測定し、当該測定結果に基づいて、アクセスポイント A P 3 から移動端末 M N 1 への送信タイミングと、ルータ R T 2 からアクセスポイント A P 3 への送信タイミングを決定する。その後、ルータ R T 2 は、アクセスポイント A P 3 から移動端末 M N 1 への送信タイミングを、アクセスポイント A P 3 に通知する。

【 0 1 2 6 】

ステップ 1 1 1 において、ステップ 1 1 0 までの作業が終了すると、ルータ R T 2 は、それまで行っているデータ分割処理及びシーケンスナンバ付与処理に加えて、データのコピー処理及び決定された送信タイミングに従ったデータ送信処理（タイミング送信処理）を、アクセスルータ A R 1 及びアクセスポイント A P 3 に対して開始する。

【 0 1 2 7 】

アクセスルータ A R 1 へのタイミング送信処理は、ステップ 1 0 8 の完了時に開始されていてもよい。また、分割データの送信処理は、必要に応じて、L 3 フレームによるカプセル化（例えば、I P カプセル化）によって行われてもよい。

【 0 1 2 8 】

ステップ 1 1 1 以降、ルータ R T 2 は、ルータ R T 1 を介して、通信相手 C N 1 からの L 3 フレーム形式のデータを受信すると、ステップ 1 1 2 において、当該データに対して、L 2 フレーム形式のデータへの分割処理と、シーケンスナンバ付与処理と、コピー処理とを行い、アクセスルータ A R 1 及びアクセスポイント A P 3 に対してタイミング送信処理を行う。

【 0 1 2 9 】

ステップ 1 1 3 において、ルータ R T 2 からのデータ（L 2 フレーム形式）を受信したアクセスルータ A R 1 は、アクセスポイント A P 1 及び A P 2 に対して

コピー処理及びタイミング送信処理を行う。

【0130】

ステップ114において、各アクセスポイントAP1乃至AP3は、指定された送信タイミングで、移動端末MN1に対してタイミング送信処理を行う。

【0131】

なお、ステップ106乃至108と、ステップ109及び110とは、並行して実施されても構わない。

【0132】

ここで、上述のシーケンスナンバの引継処理（ステップ104）について、図7を参照して詳述する。シーケンスナンバの引継処理において、旧最上流制御ポイントであるアクセスルータAR1で付与していたシーケンスナンバと、新最上流制御ポイントであるルータRT2で付与を開始するシーケンスナンバが、シーケンシャルに継続されなければ、制御ポイントの切り換えにより、シーケンスナンバの連続性が失われ、データの送信間隔が大幅に開いてしまう、又は、最悪の場合、データのロスが発生することが考えられる。そこで、図7に示すような制御を行えば、上記の問題点を避けることができる、すなわち、連続性を保ったままシーケンスナンバの引継ぎを行うことが可能となる。

【0133】

図7に示すように、ステップ201において、ルータRT2は、上流（例えば、ルータRT1）からのL3フレーム形式のデータを受信する。ステップ202において、ルータRT2は、受信したL3フレーム形式のデータのL2フレーム形式のデータへの分割処理を開始する。但し、ルータRT2は、シーケンスナンバの付与処理を開始しない。

【0134】

ステップ203において、ルータRT2は、分割データに、シーケンスナンバの付与状況を要求する情報を付加する。例えば、ルータRT2は、分割データの先頭に設けられたシーケンスナンバ付与状況通知要求ビットをONにする。

【0135】

ステップ204において、ルータRT2は、分割データをアクセスルータAR

1に送信する。以降、ステップ207までの間、ルータRT2は、データの分割処理を行い、アクセスルータAR1に対するデータの送信処理を継続し、その間に送信したデータの個数を計数しておく。

【0136】

ここで、アクセスルータAR1は、データ分割処理を停止し、ルータRT2から受信した分割データ（L2フレーム形式）に対して、それまで付与していた続きからシーケンスナンバの付与を継続し、下流に（すなわち、アクセスポイントAP1及びAP2）送信する。

【0137】

アクセスルータAR1は、ステップ205において、ルータRT2から受信した分割データ内でシーケンスナンバ付与状況通知要求ビットが立っていることを認識すると、ステップ206において、当該シーケンスナンバ付与状況通知要求ビットが立っている最初の分割データに付与したシーケンスナンバを、ルータRT2に通知する。

【0138】

ステップ207において、ルータRT2は、ステップ202以降にアクセスルータAR1に送信したL2フレーム形式のデータの数と、ステップ206で受信したシーケンスナンバから、次にアクセスルータAR1に送信するL2フレーム形式のデータに付与すべきシーケンスナンバを算出する。

【0139】

ステップ208において、ルータRT2は、ステップ207で算出した結果に基づき、以降の分割データに対するシーケンスナンバ付与処理を開始する。

【0140】

<パターン2>

パターン2は、図1に示すネットワークにおいて、移動端末MN1が、アクセスポイントAP1乃至AP3と接続しており、ルータRT2及びアクセスルータAR1が、制御ポイントとなっていた場合において、移動端末MN1が、アクセスポイントAP3へのブランチを削除することにより、制御ポイントとしてのルータRT2が削除される（アクセスルータAR1のみで、ソフトハンドオーバに

係る処理を行うように切り換える) 場合に相当する。

【0141】

すなわち、パターン2は、最上流制御ポイントが、それまで下流制御ポイントとして位置していた制御ポイント(アクセスルータAR1)に変更される場合である。

【0142】

かかる場合、本実施形態に係る無線データ通信システムは、図8に示すように動作することによってデータのロスを発生させることなく、制御ポイントの切り換えを行うことが出来る。

【0143】

図8に示すように、ステップ301において、AP3のブランチ削除前の状態として、制御ポイントであるルータRT2及びアクセスルータAR1と、アクセスポイントAP1乃至AP3と、移動端末MN1との間で、同期制御が確立している。

【0144】

ステップ302において、移動端末MN1が、制御サーバ50に対して、アクセスポイントAP3とのブランチが削除されたこと、すなわち、アクセスポイントAP3との接続が切断されたことを通知する。かかる通知は、MN1から制御サーバ50に対して行われてもよいし、当該切断を検出したアクセスポイントAP3から制御サーバ50に対して行われてもよい。

【0145】

ステップ303において、制御サーバ50は、かかる通知を契機に、計算の結果、例えば、ルータRT2を制御ポイントから削除することを決定する。そして、制御サーバ50は、アクセスルータAR1に対して、上流のRT2が制御ポイントから削除され、アクセスルータAR1が最上流制御ポイントとなることを指示する制御ポイント変更情報を送信し、ルータRT2に対して、制御ポイントから削除されることを指示する制御ポイント変更情報を送信する。

【0146】

ステップ304において、ルータRT2(旧最上流制御ポイント)は、上述の

制御ポイント変更情報を契機に、アクセスポイントA P 3に対するコピー処理及びデータ送信処理を停止する。ステップ305において、ルータR T 2は、必要に応じて、アクセスポイントA P 3との間の同期情報の保持を解除する。また、ステップ306において、ルータR T 2は、制御ポイントでは無くなったため、それまで行っていたデータ分割処理及びシーケンスナンバ付与処理を停止する。

【0147】

ステップ307において、ルータR T 2は、アクセスルータA R 1（新最上流制御ポイント）に対するタイミング送信処理を停止する、すなわち、上流からのデータをアクセスルータA R 1に対して中継（転送）するのみになる。また、ルータR T 2は、必要に応じて、アクセスルータA R 1との間の同期情報の保持を解除する。

【0148】

ルータR T 2は、ステップ308において、通信相手C N 1からのデータ（L 2フレーム形式）を受信し、ステップ310において、データ分割処理やシーケンスナンバ付与処理やタイミング送信処理等を行わずに、アクセスルータA R 1に対して転送する。

【0149】

ここで、ルータR T 2は、処理中のデータを処理不要のデータが追い越し、アクセスルータA R 1への送信の際に当初とデータの順序が逆転することを避けるために、ステップ309において、例えば、処理中のデータを送信し終わるまで処理不要のデータをバッファして待ち合わせ処理を行う等のバッファ制御を取ることができる。

【0150】

アクセスルータA R 1は、ステップ311において、最初に受信したデータについて、データ分割処理及びシーケンスナンバの付与処理が施されていないことを検出し、ステップ312において、当該データ及び当該データ以降に受信するデータについて、データ分割処理を行い、最後に付与されていたシーケンスナンバの続きからシーケンスナンバを付与する。この結果、シーケンスナンバの連続性が保たれる。

【0151】

ステップ313において、アクセスルータAR1は、それまで通りの送信タイミングで、アクセスポイントAP1及びAP2に対して、引き続きタイミング送信処理を行い、ステップ314において、各アクセスポイントAP1及びAP2は、移動端末MN1に対して、それまで通りの送信タイミングでタイミング送信処理を継続する。

【0152】**<パターン3>**

パターン3は、図1に示すネットワークにおいて、移動端末MN1が、アクセスポイントAP1乃至AP3と接続しており、ルータRT2及びアクセスルータAR1が、制御ポイントとなっていた場合において、移動端末MN1が、アクセスポイントAP1へのブランチを削除することにより、制御ポイントとしてアクセスルータAR1が削除される（すなわち、ルータRT2のみで、ソフトハンドオーバーに係る処理を行うように切り換える）場合に相当する。

【0153】

すなわち、パターン3は、最上流制御ポイント（ルータRT2）以外の下流制御ポイント（アクセスルータAR1）が、制御ポイントから削除される場合である。

【0154】

かかる場合、本実施形態に係る無線データ通信システムは、図9に示すように動作することによってデータのロスが発生させることなく、制御ポイントの切り換えを行うことが出来る。

【0155】

図9に示すように、ステップ401において、アクセスポイントAP1のブランチ削除前の状態として、制御ポイントであるルータRT2及びアクセスルータAR1と、アクセスポイントAP1乃至AP3と、移動端末MN1との間で、同期制御が確立している。

【0156】

ステップ402において、移動端末MN1が、制御サーバ50に対して、アク

セスポイントAP1とのブランチが削除されたこと、すなわち、アクセスポイントAP1との接続が切断されたことを通知する。かかる通知は、MN1から制御サーバ50に対して行われてもよいし、当該切断を検出したアクセスポイントAP1から制御サーバ50に対して行われてもよい。

【0157】

ステップ403において、制御サーバ50は、上述の通知を契機に、計算の結果、例えば、アクセスルータAR1を制御ポイントから削除することを決定する。そして、制御サーバ50は、アクセスルータAR1に対して、制御ポイントから削除されることを指示する制御ポイント変更情報を送信し、アクセスポイントAP2に対して、自分の直接上流の制御ポイントがルータRT2に変更されることを指示する制御ポイント変更情報を送信し、ルータRT2に対して、下流のアクセスルータAR1が制御ポイントから削除され、アクセスポイントAP2が直接下流となることを指示する制御ポイント変更情報を送信する。

【0158】

ステップ404において、アクセスルータAR1（旧下流制御ポイント）は、上述の制御ポイント変更情報を契機に、アクセスポイントAP1に対するコピー処理及びデータ送信処理を停止する。また、ステップ405において、アクセスルータAR1は、必要に応じて、アクセスポイントAP1との間の同期情報の保持を解除する。但し、アクセスルータAR1は、アクセスポイントAP2に対しては継続してタイミング送信処理を行う。

【0159】

ステップ406において、継続して最上流制御ポイントであるルータRT2は、ステップ403で送信された制御ポイント変更情報を契機として、アクセスポイントAP2との間のデータ遅延及びタイミング差を測定する。

【0160】

ステップ407において、アクセスルータAR1は、それまで使用していたデータ遅延やタイミング差や送信タイミング等の同期情報を、ルータRT2に送信する。なお、ルータRT2が、かかる同期情報を事前に取得していた場合、ステップ407をスキップしてもよい。

【0161】

ステップ408において、ルータRT2は、ステップ406における測定結果及びステップ407における同期情報に基づいて、アクセスポイントAP2に対する送信タイミングを決定する。なお、アクセスポイントAP2から移動端末MN1への送信タイミングは変更されない。

【0162】

ルータRT2は、ステップ409において、アクセスルータAR1に対して、AR1へのタイミング送信処理の停止を通知し、ステップ410において、必要に応じて、アクセスルータAR1との間の同期情報の保持を解除する。

【0163】

ステップ411において、アクセスルータAR1は、上述の通知を契機に、ルータRT2からのデータのアクセスポイントAP2へのタイミング送信処理を停止し、当該データをアクセスポイントAP2に中継（転送）するのみとなる。

【0164】

ルータRT2は、ステップ412において、上流（例えば、ルータRT1）からL3フレーム形式のデータを受信し、ステップ413において、受信したデータについて、それまでと同じように、データ分割処理と、シーケンスナンバ付与処理と、アクセスポイントAP2及びAP3へのコピー処理を施す。

【0165】

ステップ414において、ルータRT2は、上述のデータ（L2フレーム形式）について、各アクセスポイントAP2及びAP3へのタイミング送信処理を行う。ここで、アクセスルータAR1は、ルータRT2からのデータについてバッファ制御を行った後に、当該データをアクセスポイントAP2に転送するように構成されていてもよい。

【0166】

ステップ415において、各アクセスポイントAP2及びAP3は、それまで通りの送信タイミングで、移動端末MN1に対するタイミング送信処理を行う。

【0167】

<パターン4>

パターン4は、図1に示すネットワークにおいて、移動端末MN1が、アクセスポイントAP2及びAP3と接続しており、ルータRT2のみが、制御ポイントとなっていた場合において、移動端末MN1が、アクセスポイントAP1へのブランチを追加することにより、制御ポイントとしてアクセスルータAR1が追加される（ルータRT2及びアクセスルータAR1で、ソフトハンドオーバに係る処理を行うように切り換える）場合に相当する。

【0168】

すなわち、パターン4は、最上流制御ポイント（ルータRT2）より下流の位置に、新たに制御ポイント（アクセスルータAR1）が追加される場合である。

【0169】

かかる場合、本実施形態に係る無線データ通信システムは、図10に示すように動作することによってデータのロスを発生させることなく、制御ポイントの切り換えを行うことが出来る。

【0170】

図10に示すように、ステップ501において、アクセスポイントAP1のブランチ追加前の状態として、制御ポイントであるルータRT2と、アクセスポイントAP2及びAP3と、移動端末MN1との間で、同期制御が確立している。

【0171】

ステップ502において、移動端末MN1が、アクセスポイントAP1との電波状況が良好になったことを制御サーバ50に通知する。

【0172】

ステップ503において、制御サーバ50は、上述の通知を契機に、アクセスポイントAP1のブランチ追加を決定し、計算の結果、例えば、アクセスルータAR1を制御ポイントとして追加することを決定する。そして、制御サーバ50は、アクセスポイントAP2に対して、自分の直流上流の制御ポイントがアクセスルータAR1になることを指示する制御ポイント変更情報を送信し、アクセスルータAR1に対して、アクセスポイントAP1及びAP2と、ルータRT2との間の制御ポイントとなることを指示する制御ポイント変更情報を送信し、ルータRT2に対して、アクセスポイントAP2が自分の直接下流のAPでは無くな

り、新たに下流制御ポイントとしてアクセスルータ A R 1 が追加されることを指示する制御ポイント変更情報を送信する。

【0 1 7 3】

ステップ 5 0 4 において、アクセスルータ A R 1 は、上述の制御ポイント変更情報を契機に、自分の直接下流のアクセスポイント A P 1 及び A P 2 との間のデータ遅延及びタイミング差を測定する。

【0 1 7 4】

ステップ 5 0 5 において、アクセスルータ A R 1 は、ステップ 5 0 4 で測定したデータ遅延及びタイミング差等の同期情報を、ルータ R T 2 に通知する。

【0 1 7 5】

ステップ 5 0 6 において、移動端末 M N は、計測された、アクセスポイント A P 2 (又は、アクセスポイント A P 3) から通知されるクロックと、アクセスポイント A P 1 から通知されるクロックとのタイミング差を、ルータ R T 2 に通知する。

【0 1 7 6】

ステップ 5 0 7 において、ルータ R T 2 は、アクセスルータ A R 1 との間のデータ遅延及びタイミング差を測定する。ステップ 5 0 8 において、ルータ R T 2 は、それまで使用していた同期情報と、ステップ 5 0 5 で通知された同期情報と、ステップ 5 0 6 で通知された同期情報 (タイミング差) と、ステップ 5 0 7 で測定した同期情報とに基づいて、アクセスルータ A R 1 からアクセスポイント A P 1 及び A P 2 への送信タイミングと、ルータ R T 2 からアクセスルータ A R 1 への送信タイミングと、アクセスルータ A P 1 から移動端末 M N 1 への送信タイミングとを決定する。

【0 1 7 7】

ルータ R T 2 は、ステップ 5 0 9 において、アクセスルータ A R 1 からアクセスポイント A P 1 及び A P 2 への送信タイミングを、アクセスルータ A R 1 に通知し、ステップ 5 1 0 において、アクセスルータ A P 1 から移動端末 M N 1 への送信タイミングを、アクセスポイント A P 1 に通知する。

【0 1 7 8】

ステップ511において、ルータRT2は、以降のデータのアクセスポイントAP1への直接送信を停止する。すなわち、ルータRT2は、以降のデータをアクセスルータAR1に送信し、アクセスルータAR1が、当該データについてタイミング送信処理を行う。また、ルータRT2は、必要に応じて、アクセスポイントAP1との間の同期情報の保持を解除する。

【0179】

ステップ512において、ルータRT2は、ルータRT1を介して通信相手CN1からのL3フレーム形式のデータを受信する。ステップ513において、ルータRT2は、受信したデータについて、データ分割処理と、それまでの続きのシーケンスナンバを用いたシーケンスナンバ付与処理と、アクセスルータAR1及びアクセスポイントAP3に対するコピー処理とを行う。

【0180】

ステップ514において、ルータRT2は、当該データ（L2フレーム形式）について、アクセスルータAR1及びアクセスポイントAP3に対してタイミング送信処理を行う。

【0181】

ステップ515において、アクセスルータAR1は、当該データ（L2フレーム形式）について、アクセスポイントAP1及びAP2に対するコピー処理を行う。そして、ステップ516において、アクセスルータAR1は、当該データ（L2フレーム形式）について、アクセスポイントAP1及びAP2に対して、タイミング送信処理を行う。

【0182】

ステップ517において、各アクセスポイントAP2及びAP3は、引き続き移動端末MN1に対してタイミング送信処理を行い、アクセスポイントAP1は、新たに通知された送信タイミングに基づいてタイミング送信処理を行う。

【0183】

第2に、図11乃至図14を参照して、上り方向の無線通信における無線データ通信システムの動作について説明する。以下のパターン1乃至4は、上述の下り方向の無線通信の場合と同じである。

【0184】**<パターン1>**

ステップ601において、アクセスポイントAP3へのブランチ追加前の状態として、アクセスルータAR1のみが、制御ポイントであり、アクセスルータAR1が、アクセスポイントAP1及びAP2からの上りデータ（L2フレーム形式）について、選択合成処理と、移動端末MN1との再送制御処理（必要な場合、以下同様）と、L3フレーム形式のデータへの再構築処理を行っている。

【0185】

ステップ602において、移動端末MN1が、アクセスポイントAP3との電波状況が良好になったことを、制御サーバ50に通知する。

【0186】

ステップ603において、制御サーバ50は、上述の通知を契機に、アクセスポイントAP3のブランチ追加を決定し、計算の結果、例えば、ルータRT2を制御ポイントとして追加することを決定する。そして、制御サーバ50は、アクセスルータAR1に対して、上流のルータRT2が制御ポイントとなることを指示する制御ポイント変更情報を送信し、ルータRT2に対して、最上流制御ポイントとなることを指示する制御ポイント変更情報を送信し、アクセスポイントAP3に対して、ルータRT2が自分の直接上流の制御ポイントとなることを指示する制御ポイント変更情報を送信する。

【0187】

ステップ604において、ルータRT2（新最上流制御ポイント）は、上述の制御ポイント変更情報を契機に、選択合成処理と、再送制御処理と、再構築制御処理を開始する。

【0188】

ステップ605において、ルータRT2は、アクセスルータAR1（旧最上流制御ポイント）及びアクセスポイントAP3に対して、上りデータ（L2フレーム形式）の受信開始を通知する。

【0189】

ステップ606において、上述の受信開始の通知を受けたアクセスルータAR

1は、以降、アクセスポイントAP1及びAP2から受信するL2フレーム形式のデータに対して、選択合成処理のみを継続し、再送制御処理及び再構築処理を停止する。

【0190】

アクセスルータAR1は、ステップ607において、アクセスポイントAP1及びAP2からL2フレーム形式のデータ（分割データ）を受信すると、ステップ608において、同じシーケンスナンバを持つデータに対する選択合成処理を実施する。

【0191】

ステップ609において、アクセスルータAR1は、選択合成後のL2フレーム形式のデータをルータRT2に送信する。この時、アクセスルータAR1は、必要に応じて、当該データに対してIPカプセル化処理等を行う。

【0192】

ステップ610において、ルータRT2は、アクセスポイントAP3からの上りデータ（L2フレーム形式）を受信する。

【0193】

ステップ611において、ルータRT2は、アクセスルータAR1からのデータとアクセスポイントAP3からのデータとで、同じシーケンスナンバを持つデータについて選択合成処理を行い、選択合成されたデータについて再送制御処理及び再構築処理を行う。ステップ612において、ルータRT2は、再構築されたL3フレーム形式のデータを、ルータRT1を介して、宛先である通信相手CN1へ送信する。

【0194】

ここで、上記ステップ604から609までの間、データの2重作成及びデータのロスを防止するため、以下のような対策を講ずることができる。

【0195】

ルータRT2（新最上流制御ポイント）は、アクセスルータAR1（旧最上流制御ポイント）からの再構築済みのデータについては、そのまま通信相手CN1宛にフォワードする。

【0196】

また、ルータRT2（新最上流制御ポイント）は、アクセスルータAR1（旧最上流制御ポイント）からの最初のL2フレーム形式のデータに対して、選択合成処理と再送制御処理と再構築処理を開始するが、アクセスポイントAP3からは受信しているがアクセスルータAR1からは受信していないL2フレーム形式のデータについては破棄する。このようなL2フレーム形式のデータは、既にアクセスルータAR1において再構築済みであり、アクセスポイントAP3からのデータについても再構築処理を行うと同じL3フレーム形式のデータが2つ作成されてしまうためである。

【0197】

また、アクセスルータAR1（旧最上流制御ポイント）は、ステップ606において、L3フレーム形式のデータを再構築中であった場合、当該L3フレーム形式のデータを完成させないまま、次のL2フレーム形式のデータを上流（ルータRT2）に送信する可能性がある。したがって、確実にL3フレーム形式のデータを再構築するために、例えば、以下のような制御が考えられる。

【0198】

一つ目は、アクセスルータAR1（旧最上流制御ポイント）が、ステップ606において、再構築途中であるL3フレーム形式のデータについては最後まで再構築し、その次のL2フレーム形式のデータから、再構築処理を施すことなくルータRT2（新最上流制御ポイント）に送信を開始する。

【0199】

二つ目は、アクセスルータAR1（旧最上流制御ポイント）及びルータRT2（新最上流制御ポイント）が、それぞれで半分ずつ再構築したL3フレーム形式のデータを、いずれか（例えば、ルータRT2）で1つに結合させる。

【0200】

<パターン2>

図12に示すように、ステップ701において、アクセスルータAR1（下流制御ポイント）が、アクセスポイントAP1及びAP2からのL2フレーム形式のデータに対して選択合成のみを行い、選択合成後のL2フレーム形式のデータ

を上流の制御ポイントであるルータRT2へ送信している。また、ルータRT2（最上流制御ポイント）が、アクセスルータAR1及びアクセスポイントAP3からのL2フレーム形式のデータに対して、選択合成処理と再送制御処理と再構築処理とを行い、再構築したL3フレーム形式のデータを通信相手CN1宛に送信している。

【0201】

ステップ702において、移動端末MN1が、制御サーバ50に対して、アクセスポイントAP3とのブランチが削除されたことを通知する。かかる通知は、移動端末MN1から制御サーバ50に対して行われてもよいし、切断を検出した亜屈すポイントAP3から制御サーバ50に対して行われてもよい。

【0202】

ステップ703において、制御サーバ50は、かかる通知を契機に、計算の結果、例えば、ルータRT2を制御ポイントから削除することを決定する。そして、制御サーバ50は、アクセスルータAR1に対して、上流のルータRT2が制御ポイントから削除され、アクセスルータAR1が最上流制御ポイントとなることを指示する制御ポイント変更情報を送信し、ルータRT2に対して、制御ポイントから削除されることを指示する制御ポイント変更情報を送信する。

【0203】

制御ポイント変更情報を受信したアクセスルータAR1（新最上流制御ポイント）は、ステップ704において、アクセスポイントAP1及びAP2からのL2フレーム形式のデータについて、選択合成処理に加えて、再送制御処理及び再構築処理を開始し、ステップ705において、その旨をルータRT2（旧最上流制御ポイント）に通知する。

【0204】

ステップ706において、ステップ705の通知を受けたルータRT2は、選択合成処理と再送制御処理と再構築処理とを停止して、制御のためのリソースの解放等を行う。但し、アクセスルータAR1からL2フレーム形式のデータを受信している場合は、その処理が終了した後に、当該処理を停止する。

【0205】

アクセスルータAR1は、ステップ707において、アクセスポイントAP1及びAP2からL2フレーム形式のデータを受信し、受信したデータに対して選択合成処理と再送制御処理と再構築処理とを行う。

【0206】

ステップ709において、アクセスルータAR1は、再構築後のL3フレーム形式のデータを、ルータRT2を介して、通信相手CN1宛に送信する。ここで、ルータRT2は、アクセスルータAR1からのデータについてバッファ制御を行うように構成されていてもよい。

【0207】

また、ステップ703から709の間、ルータRT2（旧最上流制御ポイント）は、ステップ703において、L3フレーム形式のデータを再構築中であった場合、次のL2フレーム形式のデータを受信することができないため、当該L3フレーム形式のデータを完成させることができない可能性がある。また、かかる場合、アクセスルータAR1（新最上流制御ポイント）は、途中からL3フレーム形式のデータを再構築する形になる可能性がある。確実に、L3フレーム形式のデータを再構築するには、例えば、次のような制御を行うことが有効である。

【0208】

一つ目は、アクセスルータAR1（新最上流制御ポイント）は、ステップ703において、送信すべきL2フレーム形式のデータが、L3フレーム形式のデータの途中のデータか否かを判断し、途中のデータであった場合には、当該途中のデータをそのままルータRT2（旧最上流制御ポイント）に送信し、次のL3フレーム形式のデータを構成する最初のデータを用いて再構築処理を開始する。

【0209】

二つ目は、ルータRT2（旧最上流制御ポイント）及びアクセスルータAR1（新最上流制御ポイント）が、それぞれ半分ずつ再構築したL3フレーム形式のデータを、いずれか（例えば、ルータRT2）で1つに結合させる。

【0210】

<パターン3>

図13に示すように、ステップ801において、アクセスポイントAP1のブ

ランチ削除前の状態として、下流の制御ポイントであるアクセスルータAR1が、アクセスポイントAP1及びAP2からのL2フレーム形式のデータについて、選択合成処理のみ行い、選択合成後のL2フレーム形式のデータを上流の制御ポイントであるルータRT2へ送信している。

【0211】

また、ルータRT2（最上流制御ポイント）は、アクセスルータAR1及びアクセスポイントAP3からのL2フレーム形式のデータについて、選択合成処理と再送制御処理と再構築処理とを行い、再構築したL3フレーム形式のデータを通信相手CN1宛に送信している。

【0212】

ステップ802において、移動端末MN1が、制御サーバ50に対して、アクセスポイントAP1とのブランチが削除されたことを通知する。かかる通知は、移動端末MN1から制御サーバ50に対して行われてもよいし、切断を検出したアクセスポイントAP1から制御サーバ50に対して行われてもよい。

【0213】

ステップ803において、制御サーバ50は、上述の通知を契機に、計算の結果、例えば、アクセスルータAR1を制御ポイントから削除することを決定する。そして、制御サーバ50は、アクセスルータAR1に対して、制御ポイントから削除されることを指示する制御ポイント変更情報を送信し、アクセスポイントAP2に対して、自分の直接上流の制御ポイントがルータRT2に変更されることを指示する制御ポイント変更情報を送信し、ルータRT2に対して、下流のアクセスルータAR1が制御ポイントから削除され、アクセスポイントAP2が直接下流となることを指示する制御ポイント変更情報を送信する。

【0214】

ステップ804において、アクセスルータAR1（旧下流制御ポイント）は、上述の制御ポイント変更情報を契機に、アクセスポイントAP1及びAP2からのL2フレーム形式のデータの選択合成処理を停止する。そして、アクセスルータAR1は、単に、当該データをルータRT2に中継（転送）する。

【0215】

ステップ805において、ルータRT2は、アクセスルータAR1を介してアクセスポイントAP2からのL2フレーム形式のデータを受信すると共に、アクセスポイントAP3からのL2フレーム形式のデータを受信する。ここで、アクセスルータAR1は、アクセスポイントAP2からのL2フレーム形式のデータについてバッファ制御を行ってもよい。

【0216】

ルータRT2は、ステップ806において、アクセスポイントAP1及びAP3から受信したL2フレーム形式のデータについて、それまで通り、選択合成処理と再送制御処理と再構築処理を行い、ステップ807において、完成したL3フレーム形式のデータを、ルータRT1を介して通信相手CN1宛に送信する。

【0217】

<パターン4>

図14に示すように、AP1のブランチ追加前の状態として、最上流制御ポイントであるルータRT2が、アクセスポイントAP2及びAP3からのL2フレーム形式のデータについて、選択合成処理と再送制御処理と再構築処理とを行っている。アクセスルータAR1は、アクセスポイントAP2からのL2フレーム形式のデータを、ルータRT2に対して中継（転送）しているのみである。

【0218】

ステップ902において、移動端末MN1が、アクセスポイントAP1との電波状況が良好になったことを制御サーバ50に通知する。

【0219】

ステップ903において、制御サーバ50は、かかる通知を契機に、アクセスポイントAP1のブランチ追加を決定し、計算の結果、例えば、アクセスルータAR1を制御ポイントとして追加することを決定する。

【0220】

そして、制御サーバ50は、アクセスポイントAP2に対して、自分の直接上流の制御ポイントがアクセスルータAR1になることを指示する制御ポイント変更情報を送信し、アクセスルータAR1に対して、アクセスポイントAP1乃至AP2とルータRT2との間の制御ポイントとなることを指示する制御ポイント

変更情報を送信し、ルータRT2に対して、アクセスポイントAP2が自分の直接下流に接続されるものではなく、新たに下流の制御ポイントとしてアクセスルータAR1が追加されることを指示する制御ポイント変更情報を送信する。

【0221】

ステップ904において、アクセスルータAR1は、上述の制御ポイント変更情報を契機に、アクセスポイントAP1及びAP2からのL2フレーム形式のデータについての選択合成処理を開始する。

【0222】

ステップ905において、アクセスルータAR1は、アクセスポイントAP1及びAP2に対して、L2フレーム形式のデータの受信開始を通知する。

【0223】

アクセスルータAR1は、ステップ906において、アクセスポイントAP1及びAP2からのL2フレーム形式のデータを受信し、ステップ907において、受信したデータについて選択合成処理のみ行い、ステップ908において、選択合成後のL2フレーム形式のデータを上流の制御ポイントであるルータRT2に送信する。

【0224】

ステップ909において、ルータRT2は、アクセスポイントAP3からもL2フレーム形式のデータを継続して受信する。

【0225】

ルータRT2は、ステップ910において、アクセスルータAR1及びアクセスポイントAP3からのL2フレーム形式のデータについて、それまで通り、選択合成処理と再送制御処理と再構築処理とを行い、ステップ911において、完成したL3フレーム形式のデータを、ルータRT1を介して通信相手CN1宛に送信する。

【0226】

本実施形態では、移動端末MN1が、1度に接続出来るブランチの数を最大3としたため、制御ポイントの数は最大2となっているが、本発明は、これに限定されるものではなく、任意のブランチの数や任意の制御ポイントの数の場合にも

適用出来る。

【0227】

すなわち、本発明は、追加や削除されるのが最上流制御ポイントであるか否かを判断し、上述の4つのパターンのうち対応する場合の動作を選択して実施すればよい。

【0228】

また、本発明は、上述の4つのパターンを適宜組み合わせることにより、全てのパターンの制御ポイントの切り換えに対応出来る。例えば、ブランチが1つの状態と2つの状態との間で遷移する場合に、制御ポイントが、追加されたり削除されたりする場合でも、上記の組み合わせにより対応出来る。

【0229】

また、制御ポイントが複数存在する時に、その間の経路に制御ポイント以外のルータが存在しても構わない。その場合、そのルータは、単にデータを中継するのみである。

【0230】

(本実施形態に係る無線パケット通信システムの作用・効果)

本実施形態に係る無線パケット通信システムによれば、上り又は下り方向の無線データ通信において、移動端末MN1がソフトハンドオーバーを行っている際に、移動端末MN1のソフトハンドオーバーに係る処理を行う無線制御装置(制御ポイント)を変更することによって、データの送受信の経路を最適化することができ、ネットワークリソースの有効活用を図ることができる。

【0231】

また、本実施形態に係る無線パケット通信システムによれば、今までの制御ポイント(第2の無線制御装置)の上流に制御ポイント(第1の無線制御装置)を配置することができ、今まで最上流に配置されていた制御ポイント(第1の無線制御装置)における処理を停止することができ、今まで最上流に配置されていた制御ポイント(第1の無線制御装置)より下流に配置されていた制御ポイント(第2の無線制御装置)における処理を停止することができ、また、今まで最上流に配置されていた制御ポイント(第1の無線制御装置)の下流に制御ポイント(

第2の無線制御装置)を配置することができ、より柔軟なデータの送受信の経路の最適化を図ることができる。

【0232】

また、本実施形態に係る無線パケット通信システムによれば、下り方向の無線データ通信において、移動端末MN1に送信される分割データ(L2フレーム形式)に付与されるシーケンスナンバーの連続性を損なうことなく、制御ポイントの変更を行うことができる。

【0233】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、移動端末MN1がソフトハンドオーバを行っている際に、ネットワーク内に存在する制御ポイントを、データのロスを発生させることなく変更することが可能な無線データ通信方法、サーバ装置及び無線制御装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係る無線データ通信システムの全体構成図である。

【図2】

本発明の一実施形態に係る無線データ通信システムにおける移動局の機能ブロック図である。

【図3】

本発明の一実施形態に係る無線データ通信システムにおけるルータの機能ブロック図である。

【図4】

本発明の一実施形態に係る無線データ通信システムにおける制御サーバの機能ブロック図である。

【図5】

本発明の一実施形態に係る無線データ通信システムにおいて、制御ポイントの切り換えパターンを示す図である。

【図6】

本発明の一実施形態に係る無線データ通信システムにおける下り方向の無線データ通信において、制御ポイントの切り換え動作を示すシーケンス図である。

【図7】

本発明の一実施形態に係る無線データ通信システムにおける下り方向の無線データ通信において、制御ポイントの切り換え時のシーケンスナンバの引継動作を示すシーケンス図である。

【図8】

本発明の一実施形態に係る無線データ通信システムにおける下り方向の無線データ通信において、制御ポイントの切り換え動作を示すシーケンス図である。

【図9】

本発明の一実施形態に係る無線データ通信システムにおける下り方向の無線データ通信において、制御ポイントの切り換え動作を示すシーケンス図である。

【図10】

本発明の一実施形態に係る無線データ通信システムにおける下り方向の無線データ通信において、制御ポイントの切り換え動作を示すシーケンス図である。

【図11】

本発明の一実施形態に係る無線データ通信システムにおける上り方向の無線データ通信において、制御ポイントの切り換え動作を示すシーケンス図である。

【図12】

本発明の一実施形態に係る無線データ通信システムにおける上り方向の無線データ通信において、制御ポイントの切り換え動作を示すシーケンス図である。

【図13】

本発明の一実施形態に係る無線データ通信システムにおける上り方向の無線データ通信において、制御ポイントの切り換え動作を示すシーケンス図である。

【図14】

本発明の一実施形態に係る無線データ通信システムにおける上り方向の無線データ通信において、制御ポイントの切り換え動作を示すシーケンス図である。

【図15】

従来技術に係る無線データ通信システムの全体構成図である。

【図 1 6】

従来技術に係る無線データ通信システムにおける下り方向の無線データ通信の動作を示すシーケンス図である。

【図 1 7】

従来技術に係る無線データ通信システムにおける上り方向の無線データ通信の動作を示すシーケンス図である。

【符号の説明】

MN 1 …移動通信端末

1 1、3 1、5 1 …送信部

1 2、3 2、5 2 …受信部

1 3 …電波状況監視部

1 4、3 5 …同期制御部

A R …アクセスルータ

R T …ルータ

3 3 …測定部

3 4 …送信タイミング決定部

3 6 …データ分割部

3 7 …シーケンスナンバ付与部

3 8 …コピー部

3 9 …選択合成部

4 0 …再構築部

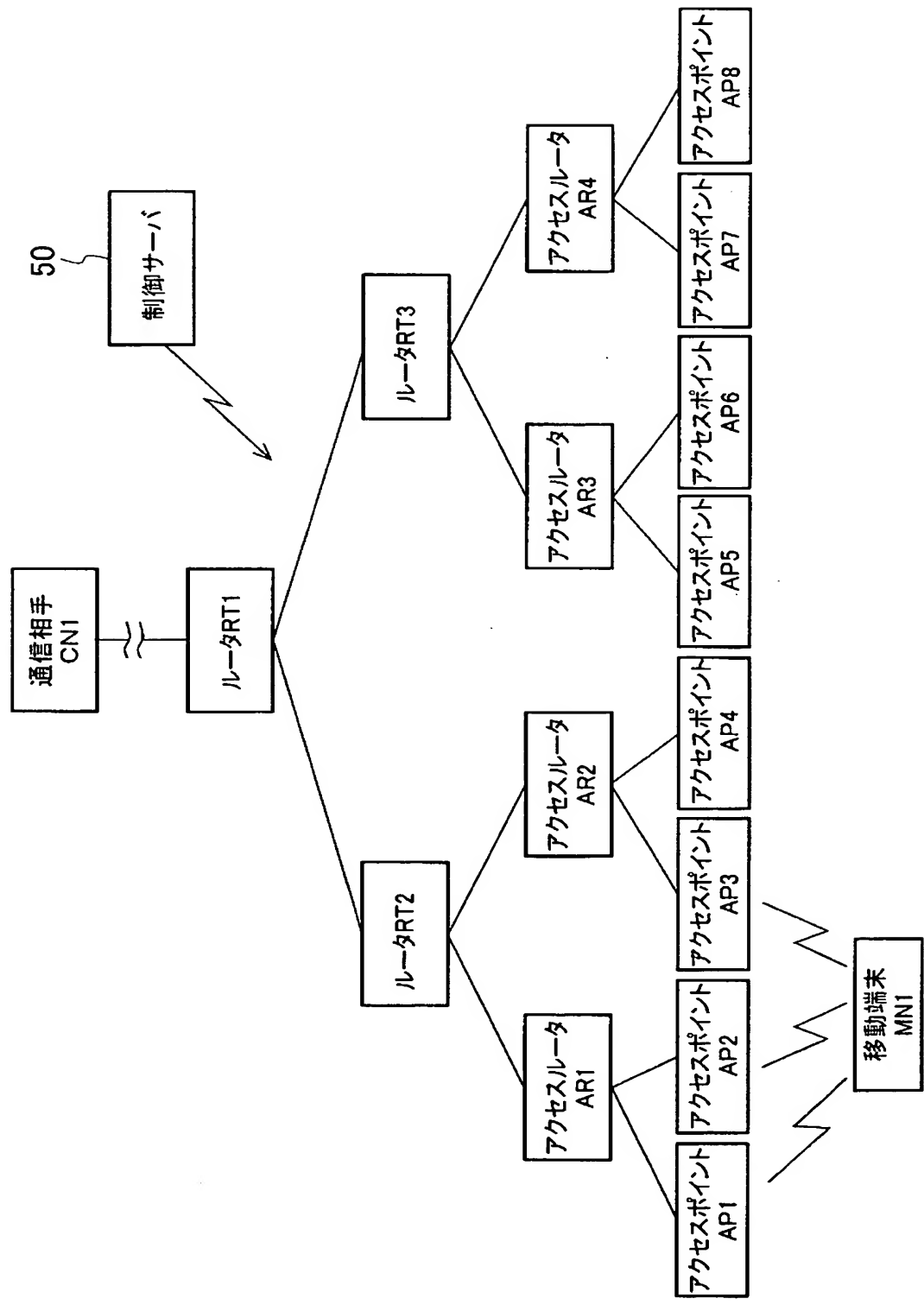
4 1 …再送制御部

5 0 …制御サーバ

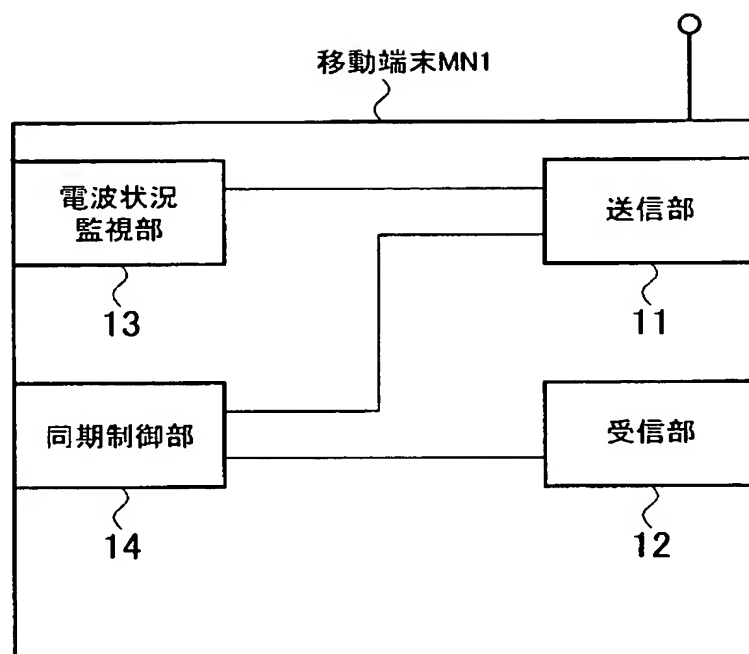
5 3 …制御ポイント管理部

【書類名】 図面

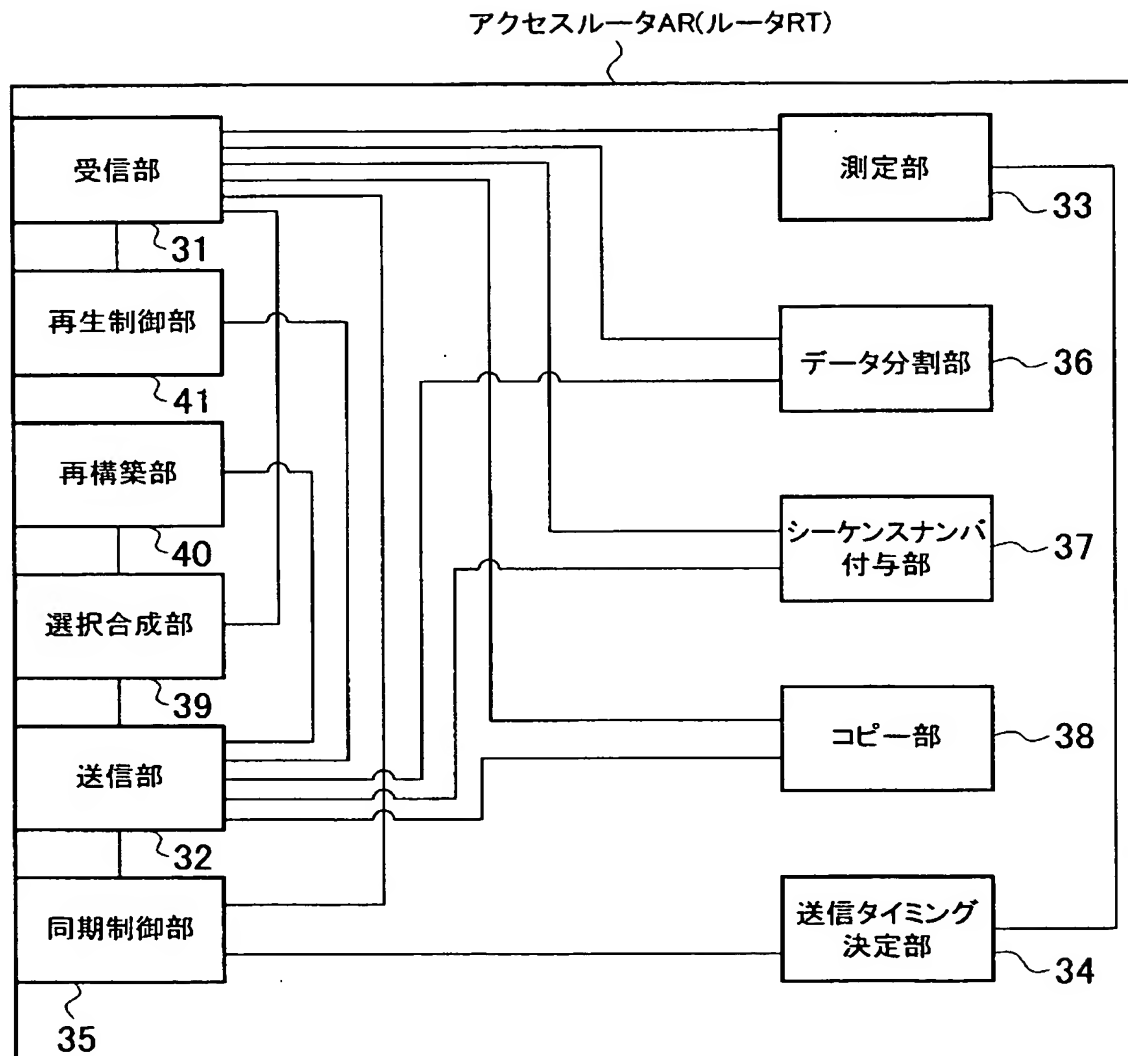
【図 1】



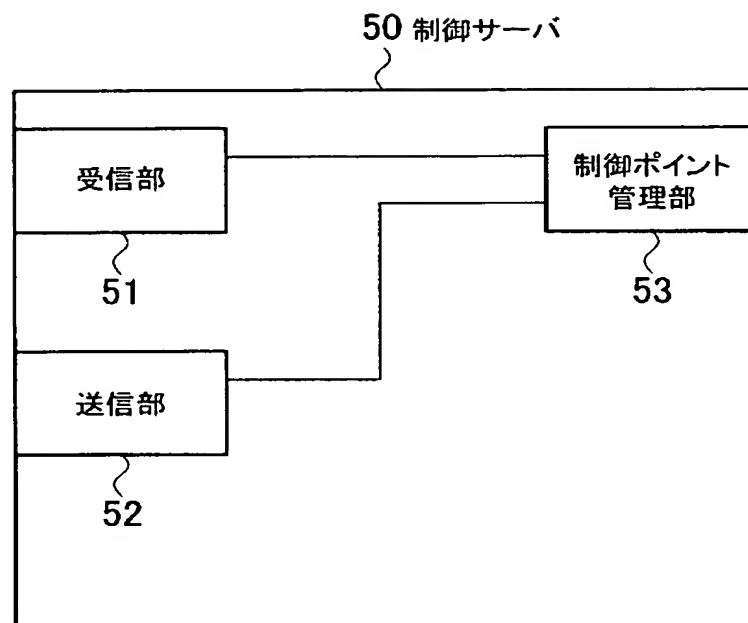
【図2】



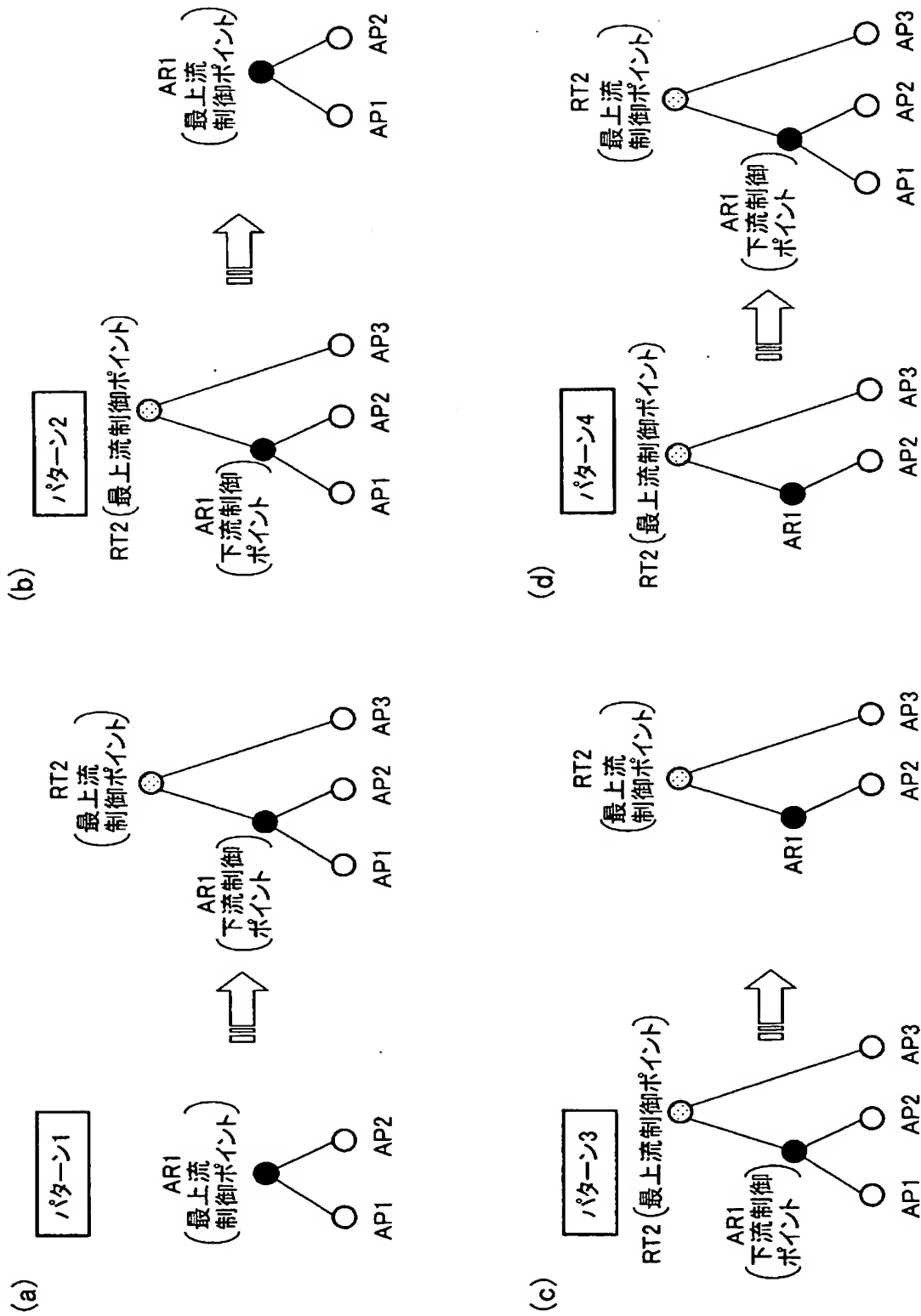
【図 3】



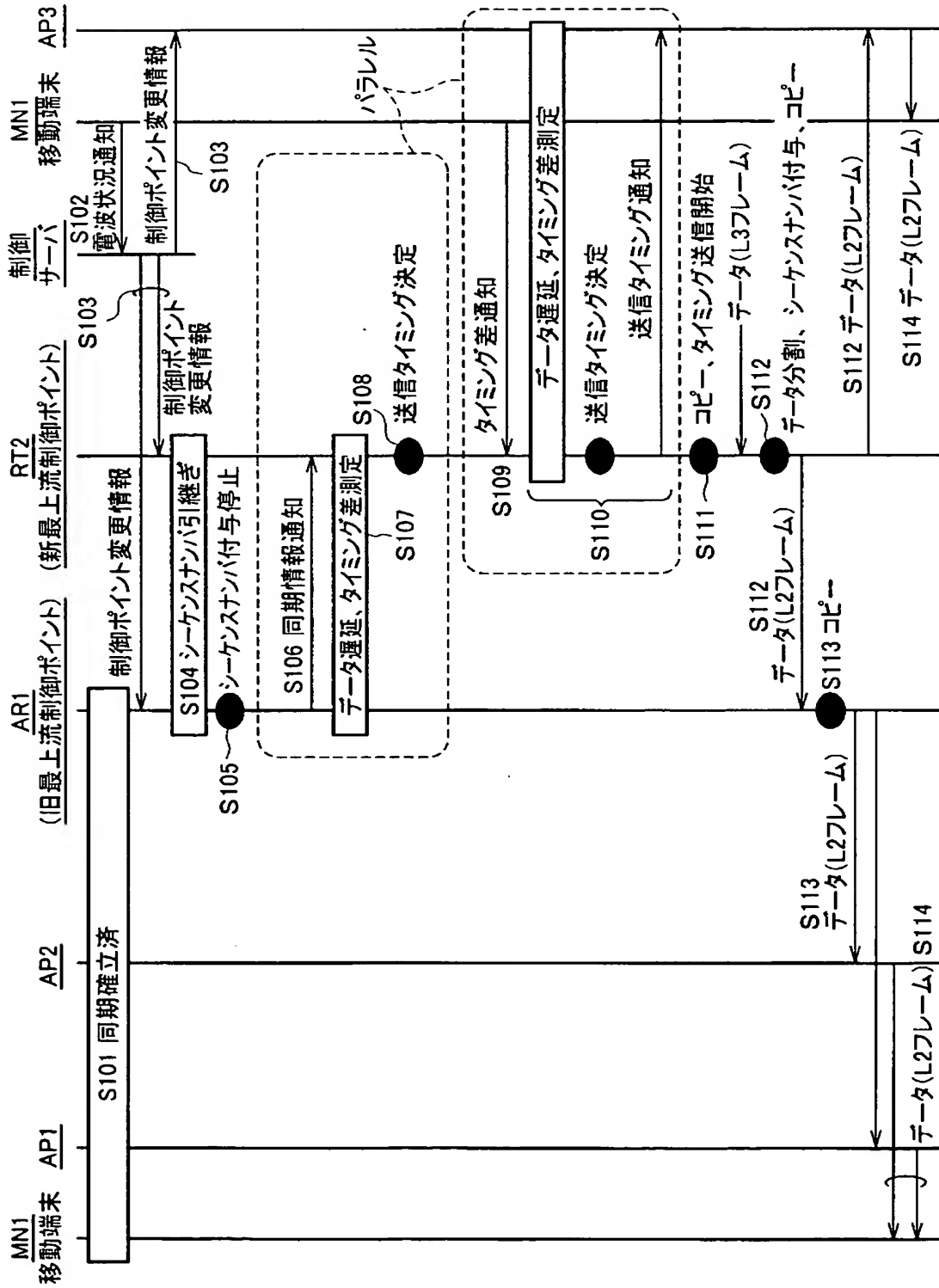
【図 4】



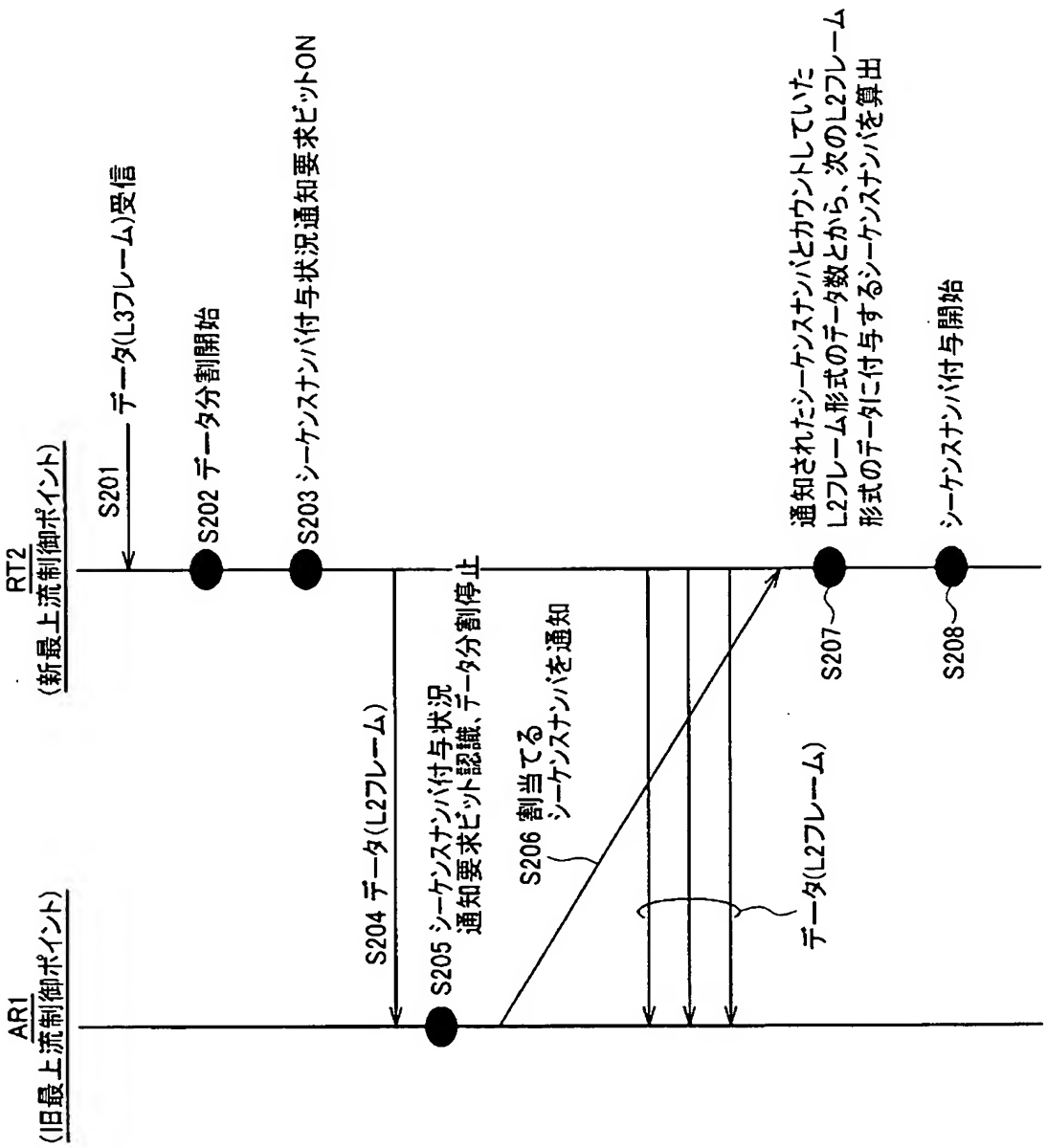
【図 5】



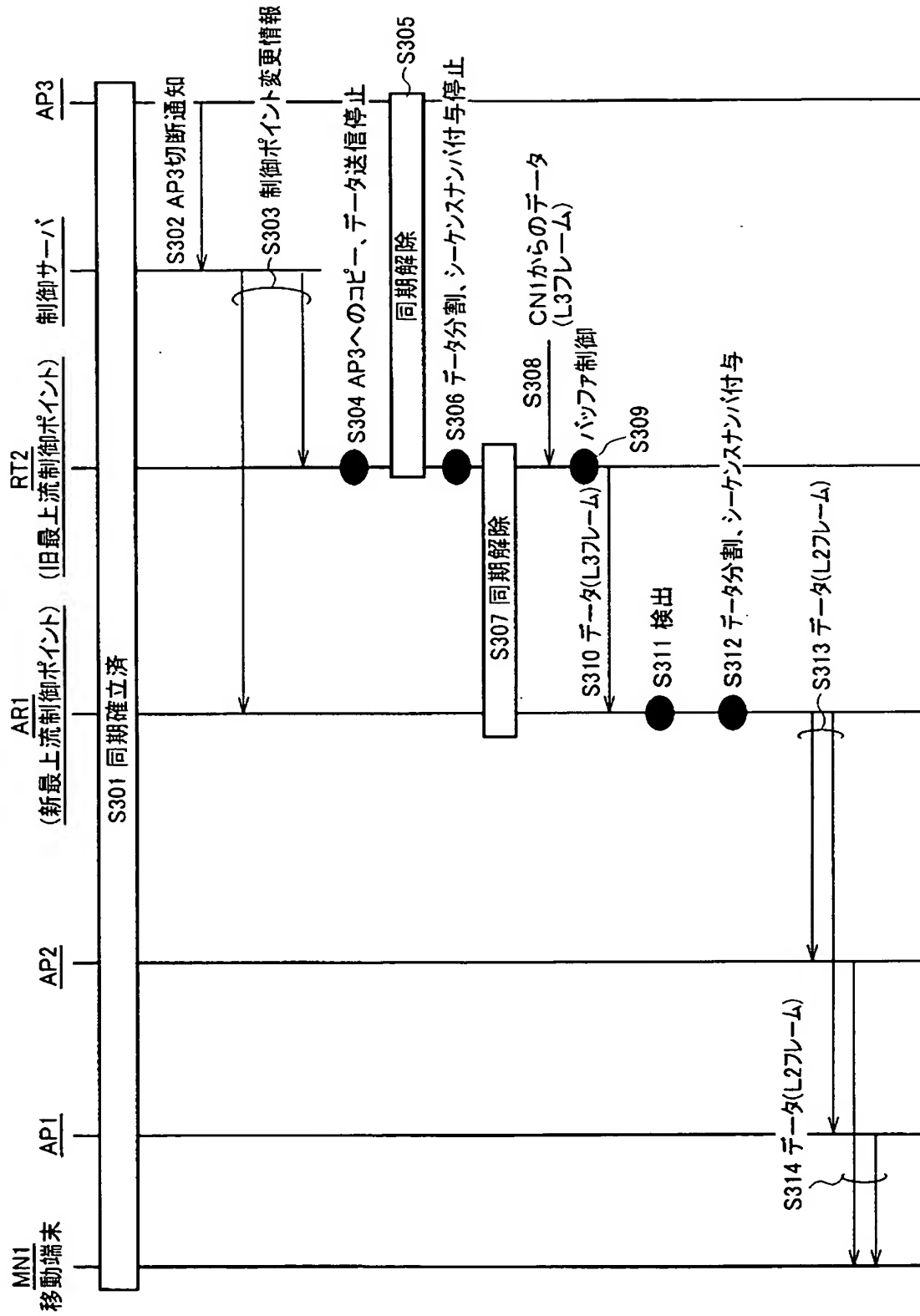
【図 6】



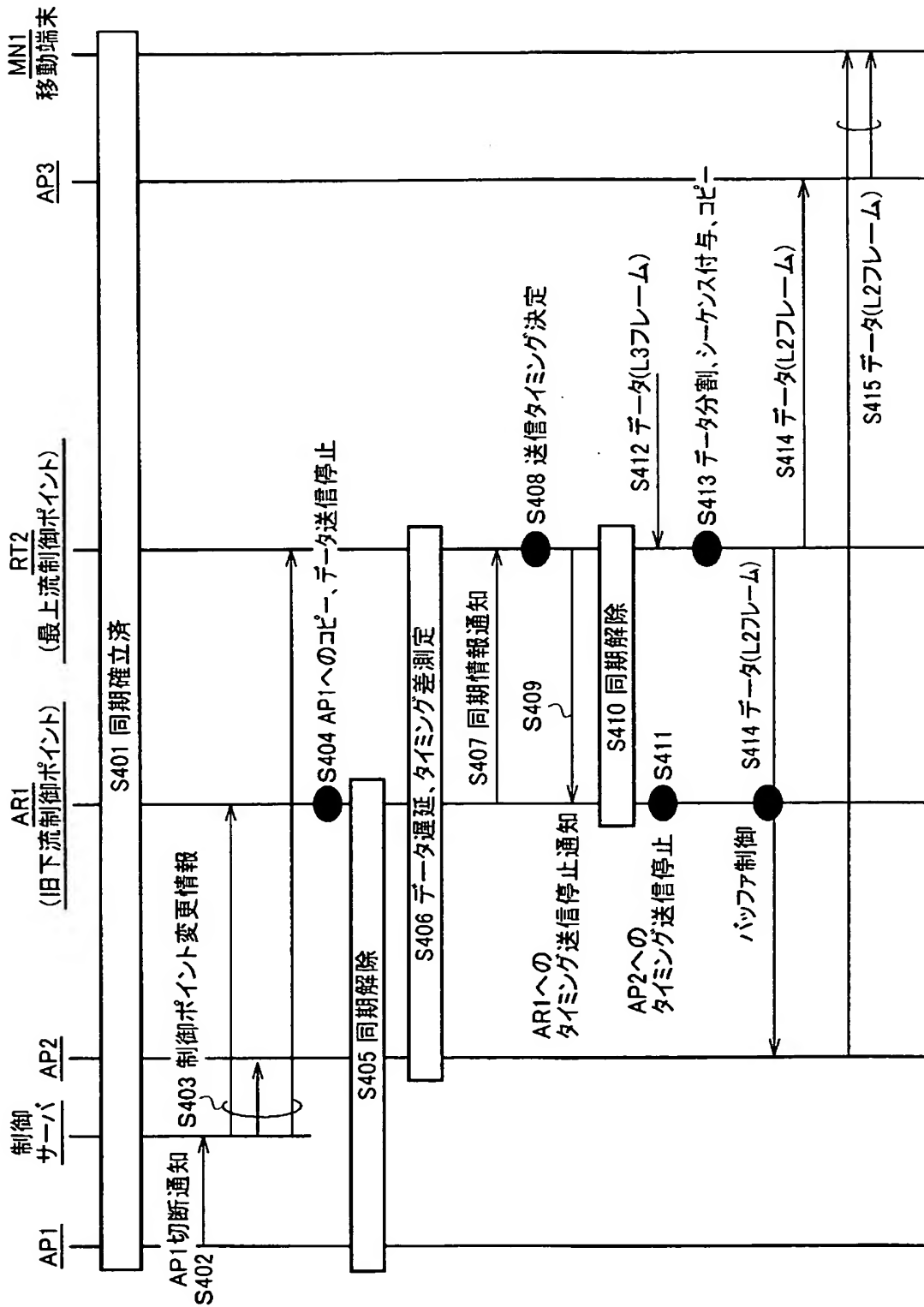
【図 7】



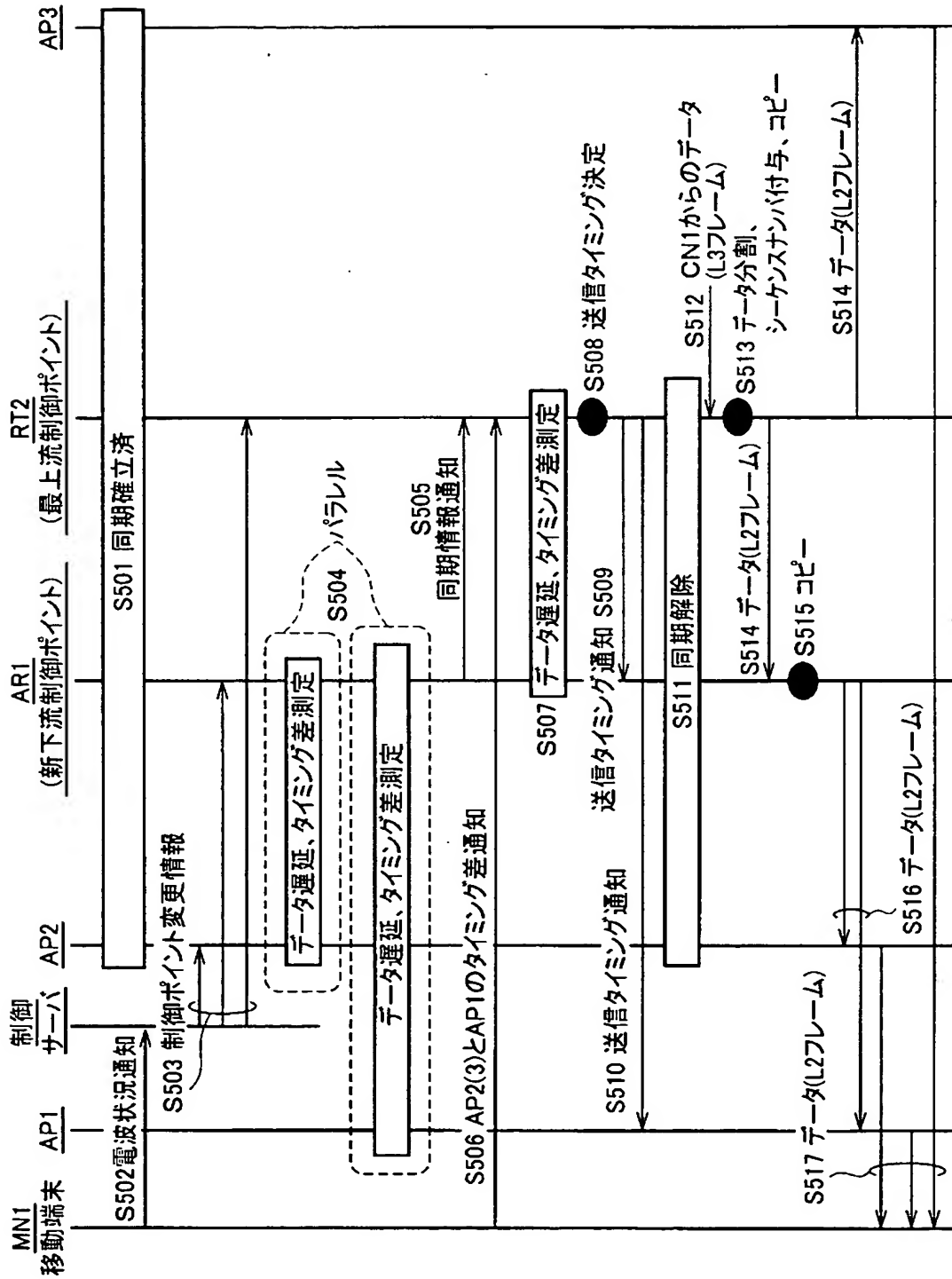
【図 8】



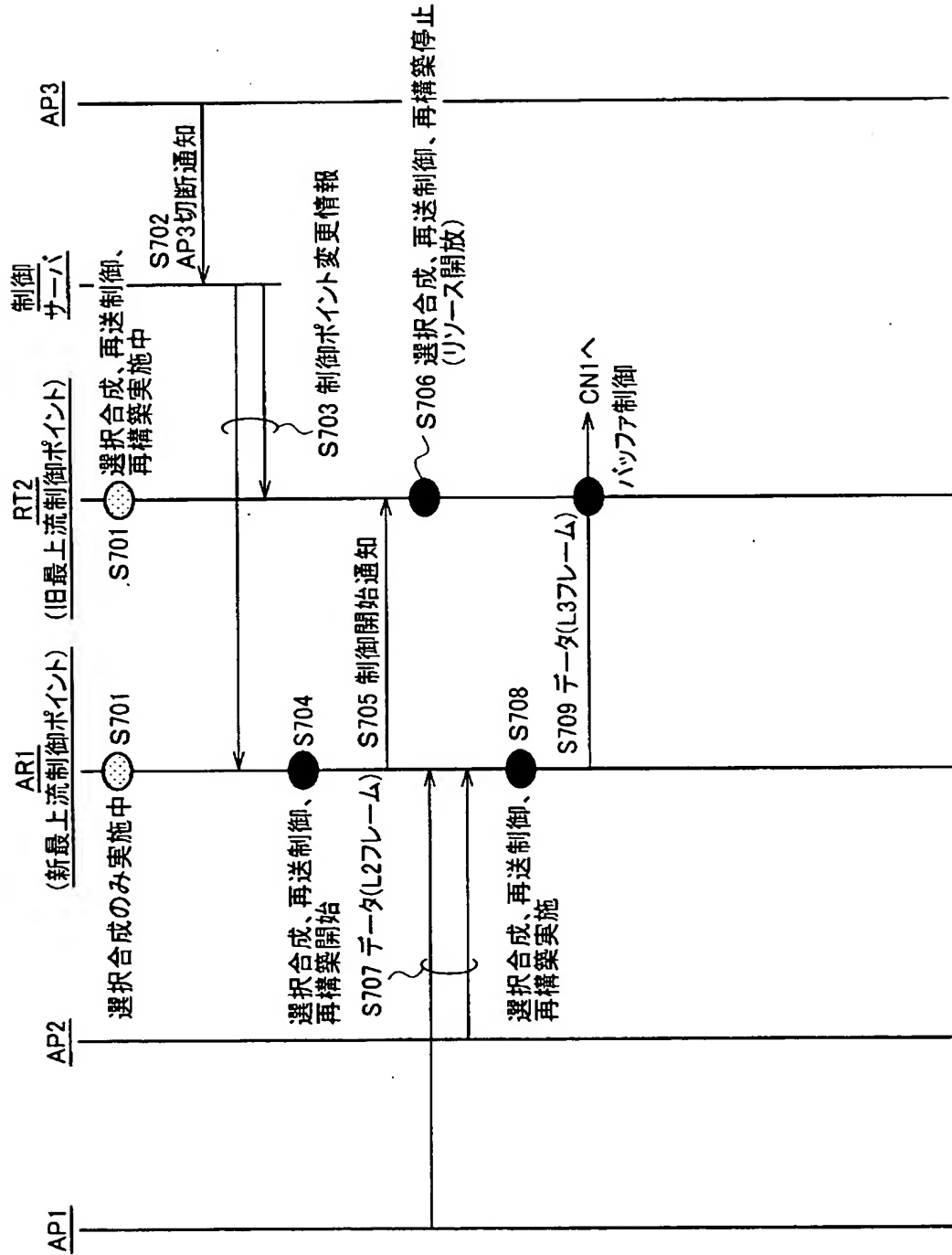
【図 9】



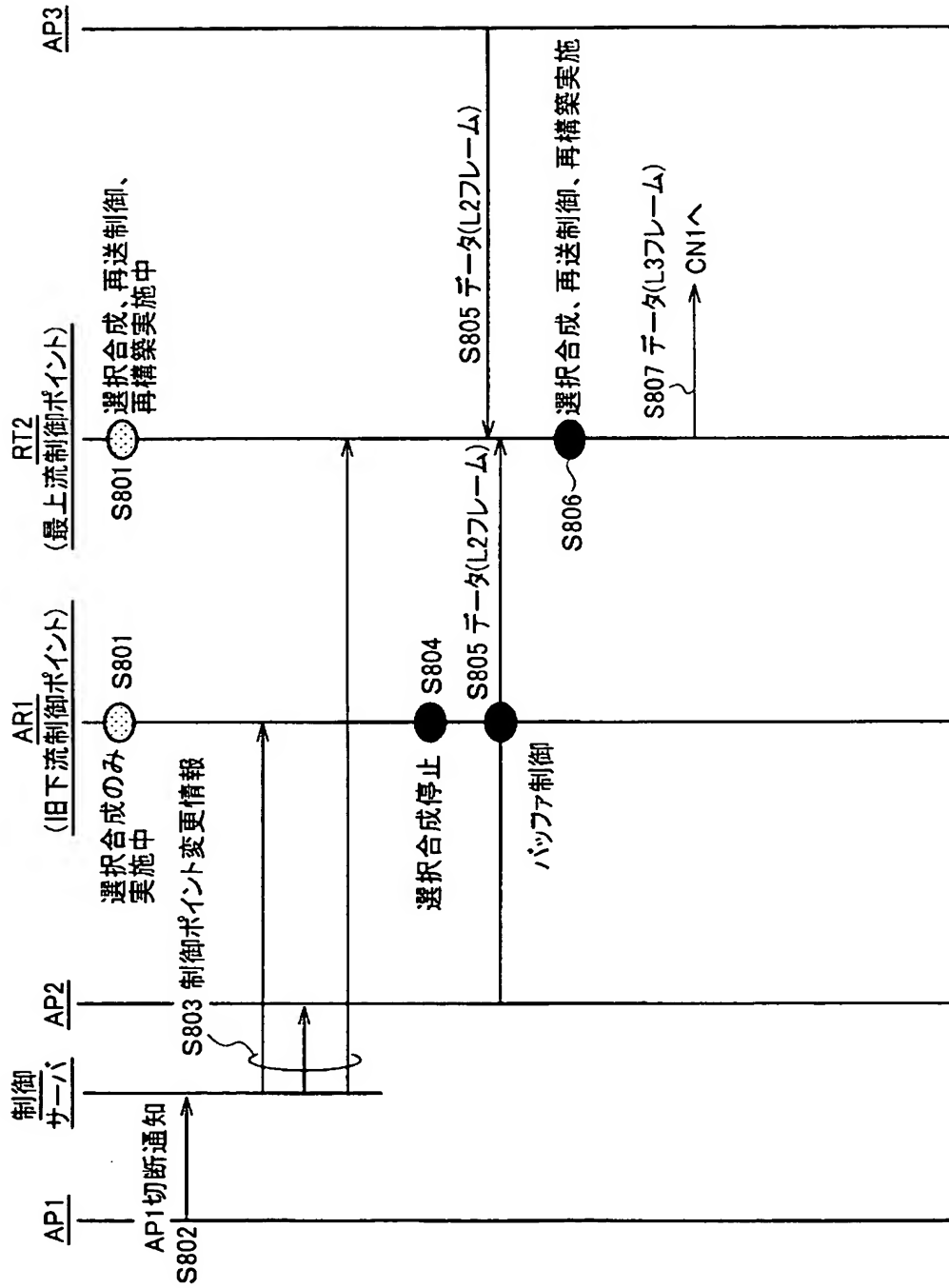
【図 10】



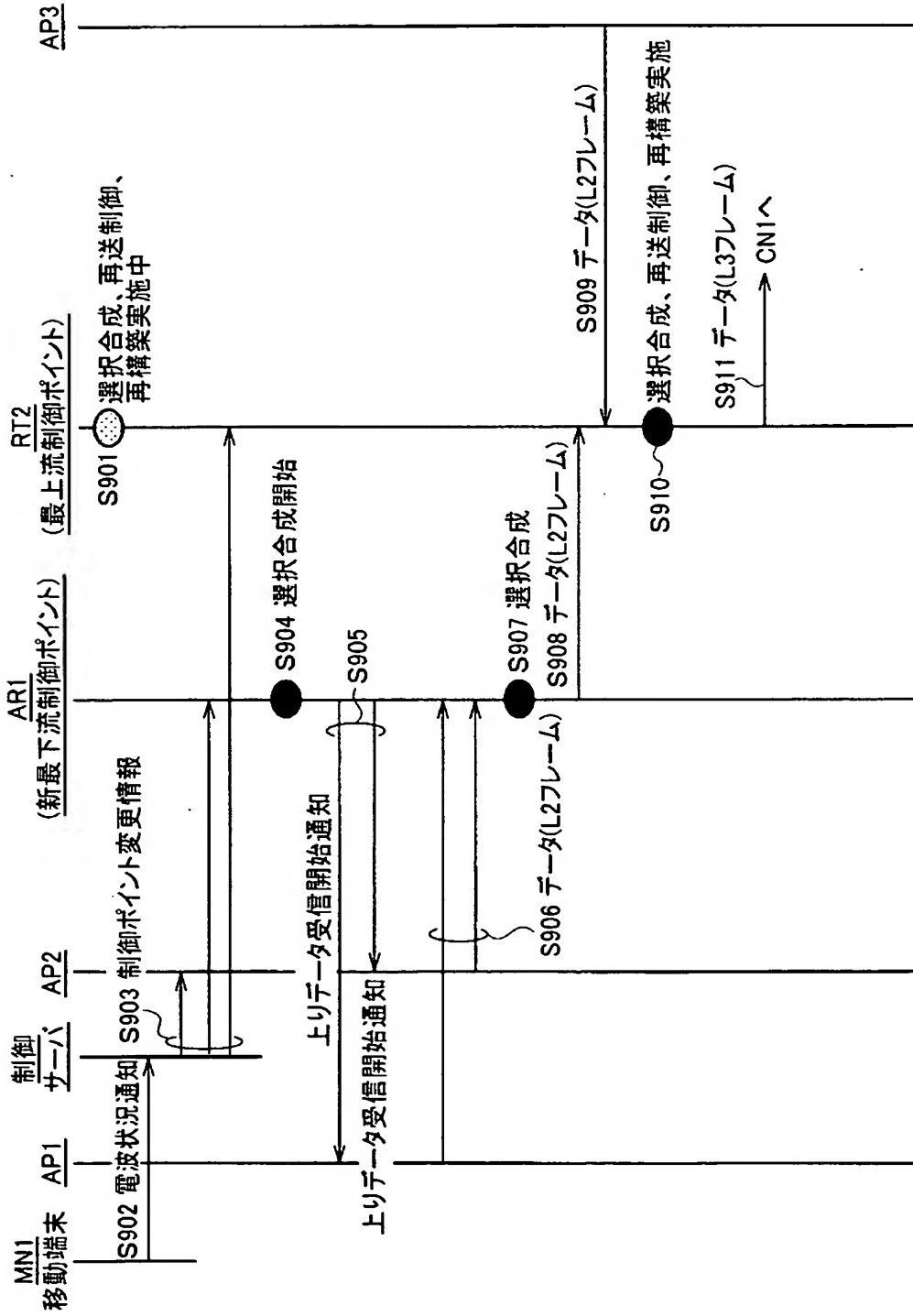
【図 12】



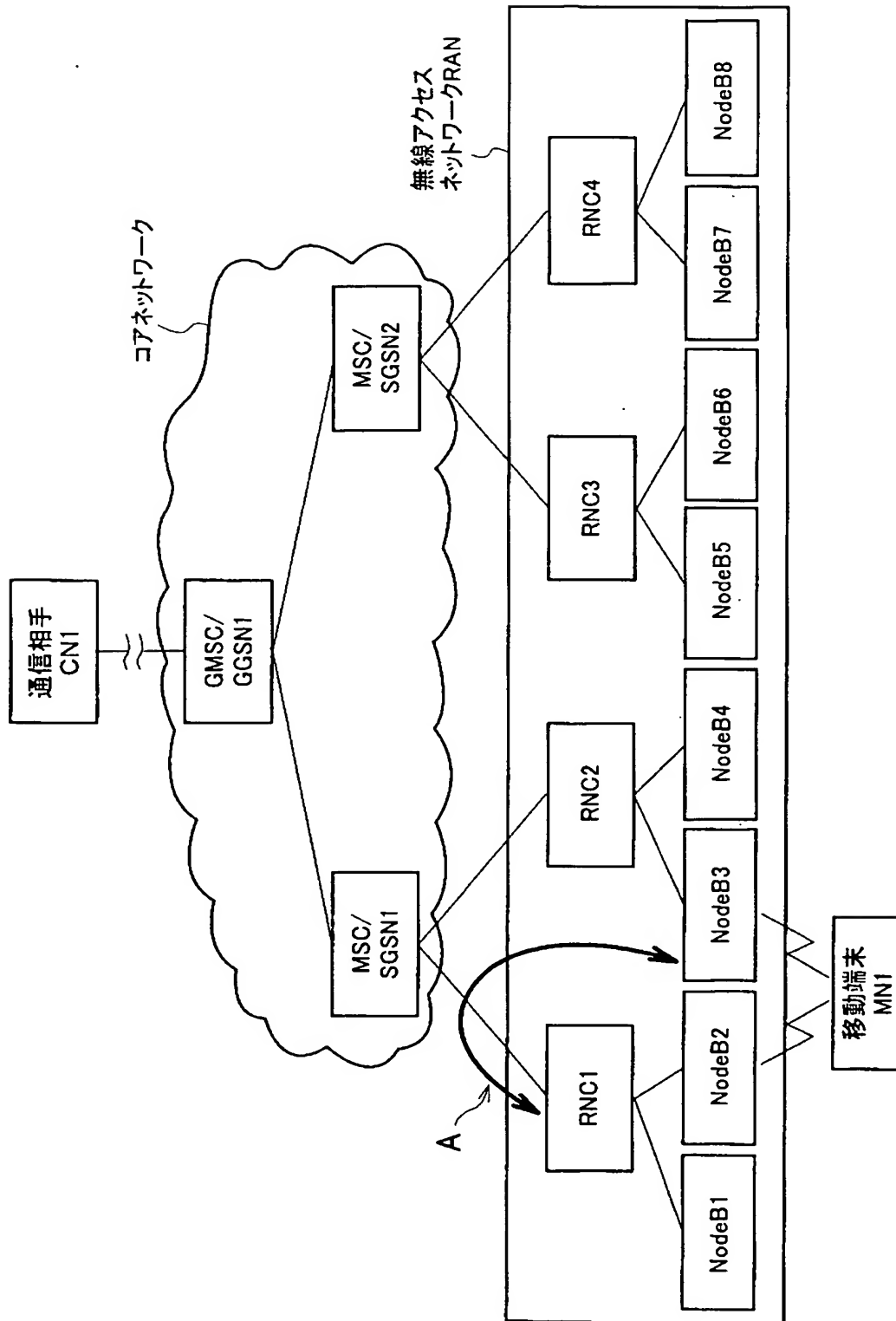
【図 13】



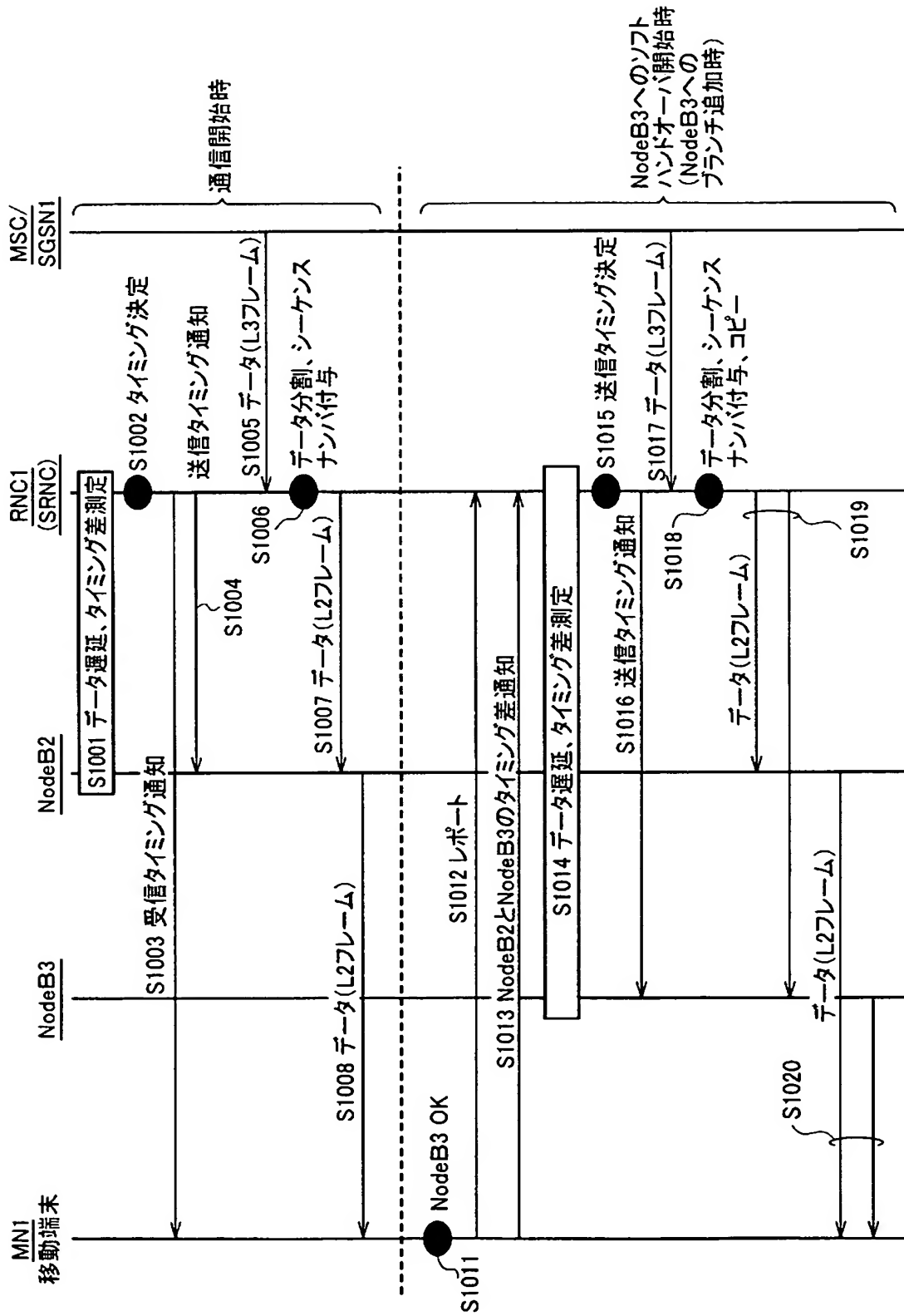
【図 14】



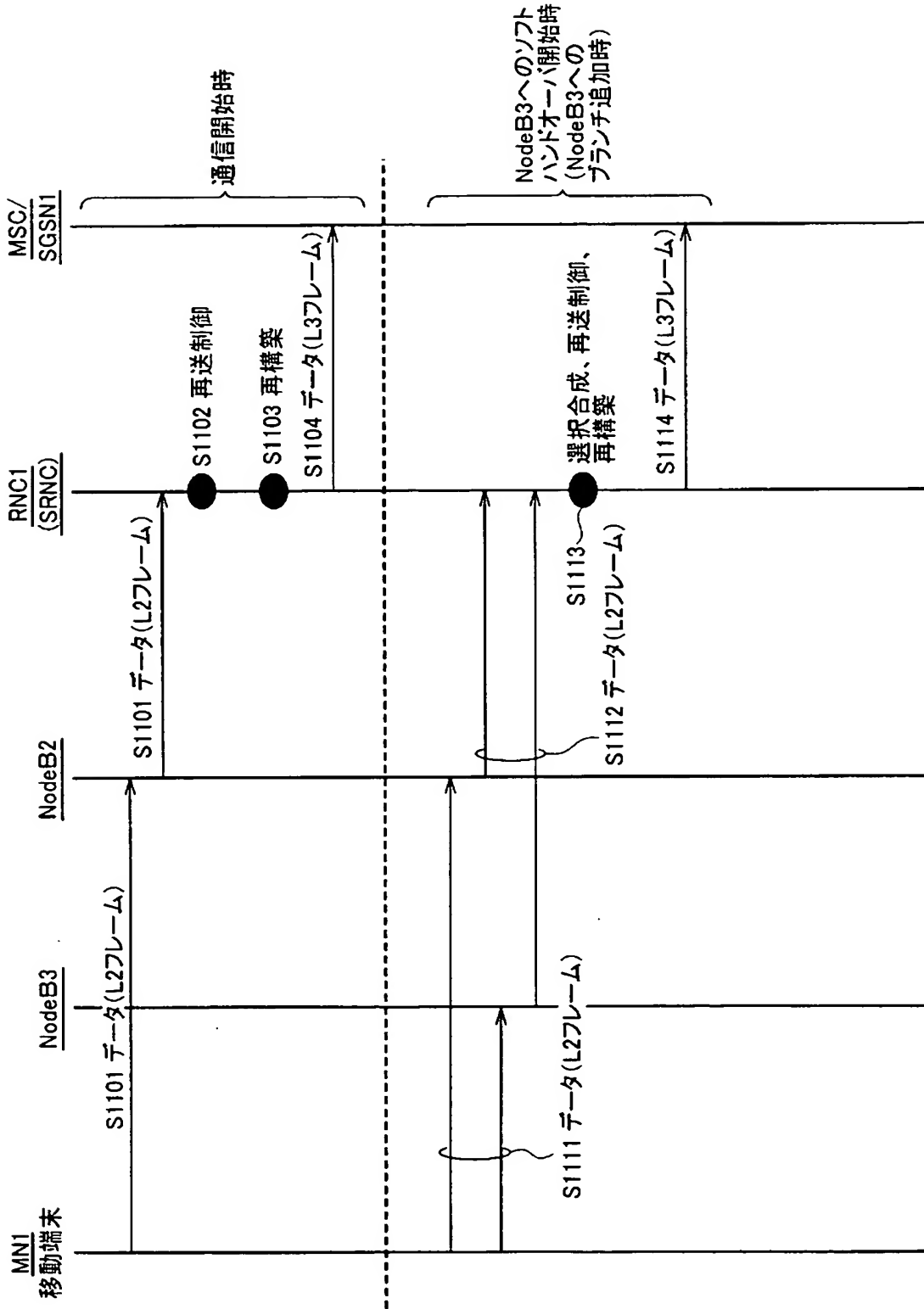
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 移動端末MN 1がソフトハンドオーバを行っている際に、ネットワーク内に存在する制御ポイントを、データのロスを発生させること無く変更することが可能な無線データ通信方法等を提供する。

【解決手段】 第1の無線制御装置RT 2から移動端末MN 1に対して、第2の無線制御装置AR 1及び基地局AP 1乃至AP 3を介してデータを送信する下り方向（又は、逆方向である上り方向）の無線データ通信において、移動端末MN 1がソフトハンドオーバを行っている際に、第1の無線制御装置RT 2又は第2の無線制御装置AR 1の少なくとも一つが、移動端末MN 1のソフトハンドオーバに係る処理を行う無線データ通信方法であって、移動端末MN 1がソフトハンドオーバを行っている際に、移動端末MN 1のソフトハンドオーバに係る処理を行う第1の無線制御装置RT 2又は第2の無線制御装置AR 1が変更されることを要旨とする。

【選択図】 図5

特願 2003-050019

出願人履歴情報

識別番号 [392026693]

1. 変更年月日 2000年 5月19日

[変更理由] 名称変更

住所変更

住所 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
氏名 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ